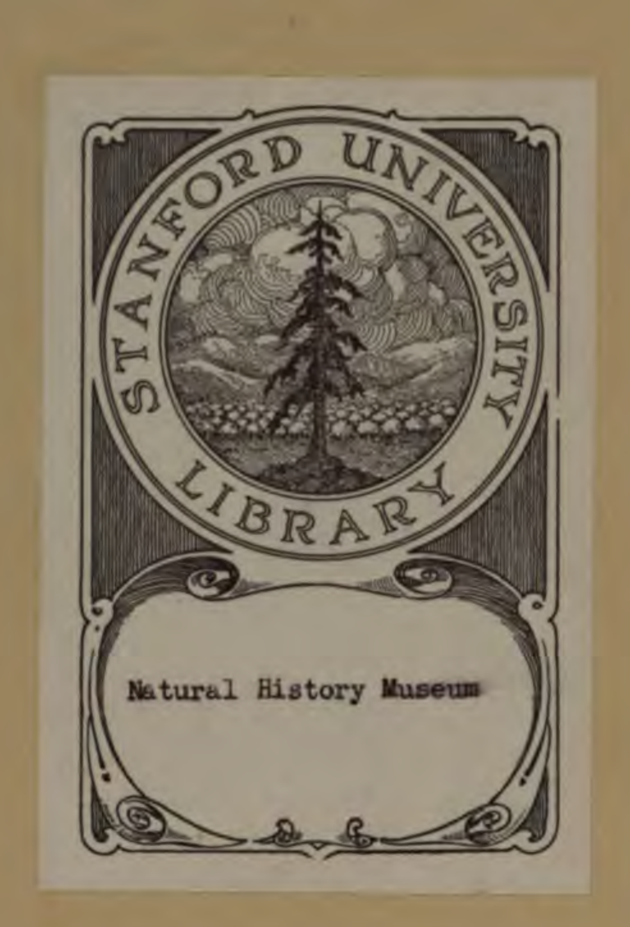



STANFORD UNIVERSITY
LIBRARY
Natural History Museum

VERGLEICHENDE

ANATOMIE UND PHYSIOLOGIE

DER

INSECTEN.

VERGLEICHENDE

ANATOMIE UND PHYSIOLOGIE

DER

INSECTEN

IN MONOGRAPHIEN BEARBEITET

VON

FRIEDRICH v. STEIN,

DOCTOR DER PHILOSOPHIE, CUSTOS DER KŒNIGL. ZOOLOGISCHEN SAMMLUNG DER FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÆT UND OBERLEHRER AN DER STÆDTISCHEN GEWERBESCHULE ZU BERLIN.

ERSTE MONOGRAPHIE.

DIE WEIBLICHEN GESCHLECHTSORGANE DER KÄFER.

MIT NEUN KUPFERTAFELN.

BERLIN.

VERLAG VON DUNCKER UND HUMBLOT.

MDCCCXLVII.

DEM

HERRN Dr. LICHTENSTEIN,

KŒNIGLICH PREUSSISCHEM GEHEIMEN-MEDICINALRATHE, ERSTEM DIRECTOR DER KŒNIGLICHEN ZOOLOGISCHEN SAMMLUNG UND ORDENTLICHEM PROFESSOR DER ZOOLOGIE AN DER FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÆT, RITTER DES ROTHEN ADLER-ORDENS ZWEITER KLASSE, DES KAISERLICH RUSSISCHEN ST. STANISLAUS- UND ST. WLADIMIR-ORDENS, DES KŒNIGL. NIEDERLAENDISCHEN LŒWEN-ORDENS UND KOMTHUR DES KŒNIGL. SÆCHSISCHEN CIVIL-VERDIENST-ORDENS, MITGLIEDE DER ACADEMIEN DER WISSENSCHAFTEN ZU BERLIN, ST. PETERSBURG, STOCKHOLM, GŒTTINGEN, HARLEM, BOLOGNA etc.

WIDMET DIESE SCHRIFT

AUS EHRERBIETUNG UND DANKBARKEIT

DER VERFASSER.

VORWORT.

Ueber den innern Bau der Insecten besitzen wir verhältnissmässig eine sehr geringe Anzahl von Untersuchungen, und diese beschränken sich fast alle auf eine blosse Beschreibung der gröbern morphologischen Verhältnisse, lassen uns aber über die feinere Structur und über die Verrichtungen der Organe fast ganz im Dunkeln. Dies gilt namentlich von den ältern Arbeiten von *Ramdohr*, *Posselt*, *Hegetschweiler*, *Gaede*, *Suckow* und *Léon Dufour*, und selbst die viel genauern Untersuchungen eines *Strauss-Dürkheim* und eines *Herold* lassen von dem gegenwärtigen Standpunkte der Wissenschaft betrachtet, noch Vieles zu wünschen übrig. Ich glaubte daher im Interesse der Wissenschaft zu handeln, wenn ich mich von Neuem einer möglichst sorgfältigen und umfangreichen Untersuchung der einzelnen organischen Systeme der Insecten unterzöge, und in der Richtung weiter arbeitete, welche in neuster Zeit durch *R. Wagner* und besonders durch *v. Siebold* auf diesem Gebiete eingeschlagen worden ist. Ich habe dies seit dem Jahre 1840 gethan und während dieser Zeit ein so reiches Material zusammengebracht, dass ich es wagen darf, einen Theil der gewonnenen Resultate, die Bearbeitung des weiblichen Geschlechtssystems der Käfer, der Oeffentlichkeit zu übergeben. Sollte sich diese Monographie einer beifälligen Aufnahme zu erfreuen haben, so würde ich nach und nach die übrigen organischen Systeme und die Entwickelungsgeschichte zunächst der Käfer folgen lassen, wozu bereits nicht wenige Materialien vorliegen. Anfangs hatte ich die Absicht, die einzelnen organischen Systeme durch alle Insectenordnungen zu verfolgen, und ich war auch schon mit der Untersuchung der weiblichen Geschlechtsorgane der Dipteren, Neuropteren, Orthopteren und Hemipteren ziemlich weit vorgerückt; allein da ich, je tiefer ich eindrang, um so mehr zu der Ueberzeugung gelangte, dass noch manches Jahr vergehen könne, ehe ich eine so höchst mühsame und Zeit raubende Arbeit zu Ende bringen werde, und da inzwischen auch die vortrefflichen, sehr detaillirten Untersuchungen *v. Siebolds* über das Receptaculum seminis der Hymenopteren und die nicht minder schätzbaren von *Loew* über das ganze Genitalsystem der Dipteren erschienen, so beschloss ich, mich einstweilen auf die Ordnung der Käfer zu beschränken und die Untersuchungen der übrigen Insectenordnungen abzubrechen. Doch war ich nicht selten genöthigt, auch speciell auf andere Insectenordnungen einzugehen, nämlich dann, wenn es sich darum handelte, über Verhältnisse ins Reine zu kommen, die bei den Käfern allein nicht leicht zu ermitteln waren, oder wenn es galt, solche auf Untersuchung anderer Insecten gestützte Ansichten zu prüfen, welche mit den von mir aus der Beobachtung der Käfer abgeleiteten nicht in Einklang zu bringen waren. Hierin möge eine Entschuldigung für den gewählten allgemeinern Titel meines Werkes liegen, wenn auch mein ursprünglicher Plan, alle Insectenordnungen zu bearbeiten, nicht zur Ausführung kommen sollte. Man wird vielleicht fragen, warum ich mich, statt die Käfer einer so

speciellen Betrachtung zu unterwerfen, nicht damit begnügt habe, aus den verschieden Insectenordnungen nur die Hauptrepräsentanten zur Zergliederung auszuwählen; ich ar worte darauf: einmal, weil ich bei den Käfern einen so grossen Formenreichthum antr dass mir dessen Schilderung einer besonderen Monographie werth zu sein schien; sodan weil in den verschiedenen Insectenordnungen immer noch zu sehr von einander abw chende Organisationspläne auftreten, als dass aus der Untersuchung einiger wenigen Fo men ein volles Verständniss derselben gewonnen werden könnte, und endlich, weil i nicht bloss im Interesse der Anatomie und Physiologie, sondern auch in dem der Systemat arbeitete. Sollte die systematische Entomologie aber einen Nutzen aus meinen Untersuchu gen ziehen können, so durfte keine Familie ununtersucht bleiben, ja bei den umfan reicheren Familien war es nöthig, auch auf die wichtigeren Gattungen Rücksicht zu nehme

In Bezug auf die vorliegende Monographie habe ich noch zu bemerken, dass nic alles Material in ihr verarbeitet werden konnte, was mir zu Gebote stand, da ich mi über den Umfang derselben getäuscht und diesen meinem Herrn Verleger ursprüngli viel zu gering angegeben hatte. Zwar hat dieser mit einer Bereitwilligkeit, für die i ihm meinen Dank hier auszusprechen nicht unterlassen kann, ein Ueberschreiten der anfan festgesetzten Bogenzahl gestattet, allein wenn ich sein Vertrauen nicht missbrauchen wollt so musste ich mich doch möglichst zu beschränken suchen. Da dies Bedürfniss erst rec fühlbar wurde, nachdem schon ein Theil meiner Schrift gedruckt war, so musste ich mi gegen das Ende hin unverhältnissmässig kürzer fassen und mich namentlich im letzte von den Formen des Befruchtungsapparates handelnden Kapitel auf die Beschreibung d wichtigsten Formen beschränken und viele sehr nahe liegende Bemerkungen über Arbeit meiner Vorgänger und über natürliche Verwandtschaftsverhältnisse unterdrücken. — D beigegebenen Abbildungen werden billigen Anforderungen genügen. Bei der Zusamme stellung der einzelnen Figuren habe ich mich ebenfalls der grössten Raumersparniss b fleissigt, um möglichst viele Formen zur Anschauung bringen zu können, und zu de Ende musste ich eine grosse Anzahl meiner meistens nach starken Vergrösserungen en worfenen Zeichnungen auf einen kleinern Maassstab reduciren, wobei freilich hin ur wieder manches feinere Detail verloren ging. Um nicht mehrfache Ansichten von eine und demselben Gegenstande liefern zu brauchen, habe ich mir öfters die Freiheit genon men, Theile, welche in oder unter andern lagen, durch diese in scharfen Umriss durchscheinend darzustellen, was bei Berücksichtigung des Textes hoffentlich nicht z Missverständnissen Veranlassung geben wird.

Schliesslich empfeble ich meine Arbeit den Naturforschern zur geneigten Beachtur und zur nachsichtigen Beurtheilung.

Berlin den 24. Juni 1847.

DER VERFASSER.

ERSTER ABSCHNITT.

VOM BAU DES HINTERLEIBSSKELETES DER WEIBLICHEN KÄFER.

ERSTES KAPITEL.

VOM BAU DES ÄUSSEREN HINTERLEIBSSKELETES.

Der Hinterleib der Käfer ist ein kegelförmiger, abgerundet dreikantiger, eiförmiger oder fast halbkugelförmiger Hautsack, der sich mit seiner breiten Basis an den Metathorax heftet und der an der Spitze von den über einander gelegenen Ausführungsgängen der Verdauungs- und Zeugungsorgane durchbohrt wird. Sowohl auf der Rücken- als auf der Bauchseite dieses Hautsackes sind scharf umschriebene, hinter einander gelegene, mehr oder weniger stark verhornte quere Zonen abgesetzt, die zusammen das Skelet des Hinterleibes darstellen. Wir wollen die Hornzonen der Rückenseite kurzweg als Rückensegmente, die der Bauchseite als Bauchsegmente, die mit den Hornzonen abwechselnden Hautzonen als Gelenkverbindungshaut und die jederseits, zwischen den Rücken- und Bauchsegmenten gelegene Hautzone als seitliche Verbindungshaut bezeichnen. In der Ruhe und bei nicht angeschwollenem Hinterleibe sind die Verbindungshäute nach der Leibeshöhle zu eingefaltet, und die benachbarten Hornsegmente stossen daher entweder unmittelbar an einander, oder sie decken sich theilweis.

Die Rückensegmente, die bei den meisten Käfern von den harten, hornigen Flügeldecken geschützt werden, sind stets viel weniger verhornt, als die Bauchsegmente; gewöhnlich sind sie hautartig oder schwach lederartig, und bei den Käfern mit verwachsenen, oder den Hinterleib doch sehr innig umschliessenden Flügeldecken, wie z. B. bei den Melasomen, Tenebrionen und vielen Rüsselkäfern, sind sie so dünnhäutig, dass sie kaum von der Verbindungshaut unterschieden werden können. Dahingegen sind die Rückensegmente bei Käfern mit flach aufliegenden Flügeldecken stärker lederartig, z. B. bei den Telephoriden und Lampyriden, und wo die Flügeldecken den Hinterleib nicht mehr vollständig bedecken, da nehmen die frei liegenden Rückensegmente ganz und gar die stark hornige Beschaffenheit der Bauchsegmente an, z. B. bei Melolontha, Oryctes, Cetonia, Hister, Silpha und am ausgezeichnetsten bei den Staphylinen. Nur in den letztern Fällen wird die Gesammtgestalt des Hinterleibes mit von der Gestalt der Rückensegmente bedingt; in allen übrigen Fällen hängt diese lediglich von der Form der Bauchsegmente ab.

So weit die Rückensegmente von den Flügeldecken bedeckt werden, sind sie in der Regel stark glänzend, ganz glatt und unbehaart; die frei liegenden Rückensegmente hingegen sind gewöhnlich matter, unebener, häufig eingestochen punktirt und stets mehr oder weniger behaart, besonders nach dem Hinterrande zu. Die einzelnen Rückensegmente sind flach gewölbt, im Allgemeinen quer rechteckig, an den Ecken abgerundet und drei- bis sechsmal so breit als lang. Mit einander verglichen haben die vorderen Rücken-

segmente fast gleiche Breite und mit Ausnahme des ersten, mehrfach abweichenden Rückensegmentes auch ziemlich gleiche Länge; die hintern nehmen allmählig etwas im Querdurchmesser ab und erhalten daher eine umgekehrt trapezoidale Gestalt[1]).

Eine besondere Beachtung verdienen noch das erste und letzte Rückensegment. Das erste Rückensegment ist nämlich stets viel weniger entwickelt, als die folgenden, und erreicht meistens nur die halbe Länge derselben; nicht selten aber ist es auf einen so schmalen und von der Verbindungshaut so wenig unterschiedenen Hautstreifen reducirt, dass man es bei oberflächlicher Betrachtung leicht übersieht und das folgende zweite Segment für das erste nimmt, z. B. bei Opatrum, Chrysomela. Bei vielen Hydrophilinen, z. B. Hydroph. piceus, Spercheus emarginatus, ist das erste Rückensegment mit dem zweiten so vollständig verwachsen, dass man nur bei sehr genauer Untersuchung die Nähte auffindet, und hätte sich nicht aus sehr vielen andern Beobachtungen bei mir schon das Gesetz festgestellt gehabt, dass das erste Rückensegment nie ansehnlich grösser sein könne als das folgende, so würde auch ich auf diese Verwachsung nicht aufmerksam geworden sein, sondern ich würde, auf andere bald zu erörternde Betrachtungen gestützt, das wahre erste Rückensegment für gänzlich eingegangen gehalten haben. — Noch leichter wird das erste Rückensegment der Staphylinen übersehen, und es ist bis auf die neuste Zeit selbst von so tüchtigen Beobachtern, wie *Heer* und *Schioedte,* die den Hinterleibsbau dieser Käfer zum speciellen Gegenstand ihrer Untersuchungen gemacht hatten, verkannt worden. Die Verbindungshaut zwischen dem deutlich entwickelten ersten Rückensegmente und dem Metanotum ist nämlich hier so wenig entwickelt, dass das erste Rückensegment sich innig an das Metanotum anschliesst, und um so mehr einen Theil des Metanotums zu bilden scheint, als das zweite Rückensegment durch eine sehr ansehnlich in die Länge entwickelte Verbindungshaut von ihm geschieden ist. Erst kürzlich hat *Erichson*[2]) diesen auch von ihm in seinen Genera et species Staphylinorum früher begangenen Irrthum erkannt und berichtigt.

Auch das letzte Rückensegment weicht von den übrigen Rückensegmenten mehrfach ab. Gewöhnlich ist es fast noch einmal so lang oder noch länger als das vorausgehende Rückensegment und hat bald eine umgekehrt trapezoidale Gestalt mit stärker gekrümmtem Hinterrande, bald zeigt es sich als eine fast halbmondförmige oder fast dreieckige Platte mit abgerundeter Spitze. Ist das letzte Rückensegment von den Flügeldecken nicht bedeckt, so liegt es mit den vorausgehenden Rückensegmenten nicht mehr in einer Ebene, sondern ist mehr oder weniger stark, oft fast senkrecht gegen sie geneigt und bildet jene, die Hinterleibsspitze abstumpfende und die Kloaköffnung nach abwärts drängende Platte, die in der beschreibenden Entomologie mit dem Ausdruck Afterklappe (pygidium) bezeichnet wird, z. B. bei Cetonia, Oryctes, Scydmaenus, Cercus, Cryptocephalus. Aber auch bei allen andern Käfern, bei denen die Flügeldecken den Hinterleib vollständig bedecken, unterscheidet sich das letzte Rückensegment von den vorhergehenden durch stärkere Verhornung, mattere Oberfläche und durch Behaarung, wenn sich letztere auch nur auf den äussersten Hinterrand beschränken sollte. Nicht selten ist auch das letzte Rückensegment längs der Mittellinie dünn hautartig und zerfällt dadurch in zwei neben einander liegende Hornplatten, die sich nun natürlich um die Mittellinie stärker nach abwärts gegen einander neigen können, als dies möglich sein würde, wenn sie eine ununterbrochene Platte bildeten. Diesen Bau finden wir z. B. bei den Dytiscen, bei Spercheus, Galleruca, Chrysomela.

Die Verbindungshaut zwischen den einzelnen Rückensegmenten ist in der Regel so bedeutend entwickelt, dass der Hinterleib bei Anschwellung der Eierstöcke einer ansehnlichen Auftreibung nach oben fähig ist, was dadurch geschieht, dass sich die unter den gewöhnlichen Verhältnissen immer mehr oder weniger nach innen eingefaltete Verbindungshaut grade ausbreitet, und die einzelnen Rückensegmente weiter aus einander rücken. Für gewöhnlich stossen entweder die einander zugekehrten Ränder zweier benachbarter Segmente unmittelbar an einander, oder der Vorderrand eines Segmentes wird von dem Hinterrande des vorausgehenden Segmentes überdeckt. Der so bedeckte Vorderrand unterscheidet sich dann

[1]) Ich verstehe unter einem umgekehrt trapezoidalen Segment ein Segment, dessen Vorderrand dem Hinterrande parallel, aber länger als der Hinterrand ist; die parallelen Ränder sind aber keine graden Linien, sondern nach hinten gekrümmte Bogenlinien; die Seitenränder sind bald grade Linien, bald etwas nach aussen gekrümmte Bogenlinien. [2]) *Wiegmanns* Archiv. 1845 S. 80.

gewöhnlich durch eine glättere und glänzendere Oberfläche von dem übrigen Theile des Segmentes, liegt auch wohl etwas nach abwärts geneigt und ist zuweilen durch eine eingedrückte Querlinie von dem freien Theile abgesondert, wie z. B. bei den Staphylinen, wo dieser abgesetzte Vorderrand am zweiten Rückensegment von *Heer*[1]) für ein besonderes (das erste) Rückensegment gehalten worden ist. Nur in einzelnen Fällen ist die Gelenkverbindungshaut so wenig entwickelt, dass die von den Flügeldecken bedeckten, ziemlich stark verhornten Rückensegmente zusammen eine einzige, fast ungelenkige Platte bilden, die nur im Ganzen einer Erhebung und Senkung fähig ist, z. B. bei Hister und Cryptocephalus.

Die Zahl der Rückensegmente ist nach den verschiedenen Familien verschieden und schwankt zwischen sieben und neun. Am seltensten werden neun beobachtet, und wo sie sich finden, da sieht man an dem neunten Rückensegmente nur den äussersten Hinterrand und auch vom achten oft nur die hintere Hälfte, indem die entsprechenden Gelenkverbindungshäute hier so ansehnlich entwickelt sind, dass sie nach innen und vorn eingefaltet werden und so diese Segmente zum grössern Theil unter die vorausgehenden Segmente zurückziehen. So ist es z. B. bei Carabus, Byrrhus, Telephorus und bei den ächten Staphylinen, bei welchen allen wenigstens im Leben immer das neunte Rückensegment theilweis vorgestreckt ist. — Sehr häufig werden acht Rückensegmente beobachtet, nämlich bei den Carabicinen, Hydrocanthariden, den Omalinen, Tachyporinen, Allepcharinen, Trichopterygien, Scydmaeniden, Scaphidilien, Silphalen, Hydrophilinen, Lamellicornien, Meloiden, Elateriden, Buprestiden, Melyriden, Clerien, Lathridien, Coccinellen und Cassidarien. Noch häufiger finden sich nur sieben Rückensegmente, nämlich bei den Cicindelinen, Histeroiden, Dermestinen, den Mordellonen, Anthiciden, Lagriarien, Pyrochroiden, Cisteliden, Helopiden, Diaperialen, Tenebrioninen, Blapsiden, Ptinioren, Mycetophagiden, Colydien, Cryptophagiden, Cucujipes, Nitidularien, Engiden, Phalacriden, Erotylenen, Chrysomelinen, Galleruciden, Crioceriden, Longicornien, Curculioniden und Bostrichoden.

Die Bauchsegmente sind stets derb lederartig oder hart hornartig, bald ganz glatt, bald eingestochen punktirt, am gewöhnlichsten aber behaart, besonders am Hinterrande. Fast immer sind sie ansehnlich breiter als die Rückensegmente und bilden meistens viel stärker bogenförmig gekrümmte Gürtel als jene. Bisweilen ist die Krümmung von der am tiefsten gelegenen Mittellinie aus so stark, dass diese fast stumpf kielförmig hervortritt, z. B. bei Mordella, Leptura. Bisweilen ist aber auch die Krümmung so unbedeutend, dass die Bauchsegmente fast ebene Platten bilden, deren Seitenränder sich nur unter einem fast rechten Winkel nach oben umschlagen, z. B. bei Spercheus, Trox. In den meisten Fällen geht die Krümmung der Bauchsegmente von der Mittellinie aus ganz allmählig in einem sanft aufsteigenden Bogen nach aussen; wenn aber die Seitentheile der Bauchsegmente fast die Höhe der Rückseite des Leibes erreicht haben, so krümmen sie sich bei einigen Käfern, wie z. B. bei Geotrupes, Oryctes, Melolontha, Cetonia, allmählig nach innen, und stossen theils unmittelbar mit den Seitenrändern der Rückensegmente zusammen, was jedoch nur von den letzten Bauchsegmenten gilt, von denen bisweilen, z. B. bei Melolontha und Cetonia, sogar das eine, (nämlich das sechste) mit dem darüber liegenden Rückensegmente (dem siebenten) zu einem fast vollständigen Ringe verschmilzt; theils bleiben sie von demselben durch eine schmale Verbindungshautzone getrennt, wie dies immer an den mittlern und vordern Segmenten zu beobachten ist. Bei den meisten Käfern aber schlagen sich die Seitentheile der Bauchsegmente, wenn sie fast bis zur Höhe der Rückseite des Leibes nach oben und aussen aufgestiegen sind, unter einem so scharfen Neigungswinkel nach innen, nach den Seitenrändern der Rückensegmente zu um, dass sie sich unter einer scharf leistenartig hervortretenden Kante als eine besondere Platte von der eigentlichen Bauchplatte absetzen. Ich werde diese Platte als Seitendecke (pleura) bezeichnen. Die Seitendecke erscheint bald nur als ein schmaler Saum, z. B. bei den Lauf- und Wasserkäfern, bald als eine ziemlich breite, länglich rechteckige Platte, z. B. bei den Bock- und Rüsselkäfern, den Elateren, Bupresten und Byrrhen. Nicht selten ist sie auch durch eine wahre Gliederung als eine ganz selbstständige Platte von der eigentlichen Bauchplatte abgesondert und erscheint dann als ein freies, der zwischen der eigentlichen Bauchplatte und dem zuge-

[1]) Stettiner entomologische Zeitung. Jahrg. 1843. S. 52.

hörigen Rückensegmente gelegenen Verbindungshaut aufgelagertes Hornstück, z. B. bei allen Staphylinen. Ganz ausgezeichnet selbstständige, nur mit dem untern Seitenrande dem Seitenrande der Bauchplatten durch Gelenkhaut angefügte, sonst aber ganz freie, über der von dem Seitenrande der Rückensegmente nach dem Seitenrande der Bauchplatten verlaufenden Verbindungshaut auf und nieder bewegliche Seitenstücke finden wir bei den Mordellen, die vielleicht zu der sonderbar hüpfenden Bewegungsweise dieser Thiere in Beziehung stehen.

Die Seitenstücke zerfallen meistentheils wieder in ein unteres hornartiges, in seiner Textur mit der eigentlichen Bauchplatte übereinstimmendes und in ein oberes häutiges, den Rückensegmenten ähnlicheres Stück, welches meistens unter einem kleinern oder grössern Neigungswinkel nach innen umgebogen und ohne scharfe Gränze in die nach den Seitenrändern der Rückensegmente verlaufende Verbindungshaut übergeht, während es sich von dem untern hornigen Stücke entweder durch einen leistenartig hervortretenden Rand oder wieder durch eine ächte Gliederung absetzt, wie z. B. bei den Staphylinen und bei Cryptocephalus. Ich werde daher das untere Stück als Seitendecke im engern Sinn und das obere als Nebenseitendecke (parapleura) bezeichnen. Die Pleura erhebt sich von dem Seitenrande der Bauchplatte oft vertikal, und bei nicht angeschwollenem Hinterleibe liegt dann ihr oberer Rand höher, als die höchste Stelle (die Mittellinie) der Rückensegmente, z. B. bei Leptura. In diesem Falle rollt sich die häutige Parapleura nach innen und abwärts um, um in die von dem viel tiefer gelegenen Seitenrande der Rückensegmente herkommende Verbindungshaut überzugehen; sie wird dann leicht übersehen und für die Verbindungshaut selbst gehalten. Bei andern Käfern liegt der Seitenrand der Bauchplatten mit den Rückensegmenten in fast gleicher Höhe oder doch nur wenig höher und dann liegen Pleura und Parapleura mit den flachen Rückensegmenten fast in derselben horizontalen Ebene und erscheinen so als zur Rückenseite des Leibes gehörige Hornplatten, z. B. bei Staphylinus, Bolitobius. — Am letzten Bauchsegmente fehlen entweder die Pleuren ganz, z. B. bei den Staphylinen oder sie sind nur an dem vordern Theile des Seitenrandes der Bauchplatten vorhanden, werden aber nach hinten immer schmäler und verlieren sich zuletzt im Hinterrande der Bauchplatte, was natürlich das Hervorschieben der die Scheide umgebenden Skelettheile wesentlich erleichtert. Man vergleiche z. B. das letzte Bauchsegment von Byrrhus und von Lucanus.

Ein grosses Interesse haben die Seitendecken des Hinterleibes für die richtige Deutung der Skelettheile des Brustkastens. Bekanntlich herrscht hier noch eine grosse Verwirrung, die dadurch entstand, dass man jede Region als einen besondern Skelettheil ansah und mit einem besondern Namen belegte, und dass fast jeder über den Brustkasten handelnde Schriftsteller eine neue Terminologie einführte. Um den allgemeinen Plan, nach dem die Brustkastenringe gebaut sind, zu entdecken, braucht man nur die Zusammensetzung eines Hinterleibsringes zu kennen. Die Brustkastenringe sind ja ursprünglich, wie die Betrachtung des Larvenzustandes lehrt, von den Hinterleibsringen nicht wesentlich verschieden, und sie können auch im spätern Leben, wo sie nur Träger entwickelterer Bewegungsorgane werden, nicht wesentlich von der Zusammensetzung der Hinterleibsringe abweichen, sondern es werden nur dieselben Elemente, die an den Hinterleibsringen zu beobachten sind, eine Modification erleiden. Die Uebereinstimmung in der Zusammensetzung eines mittlern Hinterleibsringes mit dem letzten Brustkastenringe ist bei den meisten Käfern, ganz besonders aber bei den Staphylinen auffallend gross. Hier sind nämlich sowohl die Pleuren, als die Parapleuren der Bauchsegmente hornig und haben die Gestalt langer, fast gleichschenkliger Dreiecke, die sich zusammen zu einem Parallelogramm ergänzen, in der Art, dass die Diagonale desselben die Linie ist, in der Pleura und Parapleura an einander gränzen, während die Basis der Pleura nach vorn, die Basis der Parapleura aber nach hinten liegt. Ganz ebenso ist die Gestalt und Lage des Episternums und des Epimerums des Metathorax [1]). Es entspricht mithin das Episternum des Metathorax der Pleura, das Epimerum der Parapleura eines Bauchsegmentes; die gegenseitige Lage aber lehrt, dass die eigentliche Bauchplatte

[1]) *Kirby* und *Burmeister* nennen das Episternum Parapleura, das Epimerum Pleura. Ich habe mich nicht entschliessen können, dieser Nomenclatur zu folgen, weil sich das Episternum bei allen Käfern als das Hauptstück, das Epimerum aber ganz gewöhnlich nur als ein lederartiges Anhängsel am Episternum, also als ein Nebenstück zeigt. Ich habe dafür die Namen Pleura und Para-

eines Bauchsegmentes dem Metasternum und ein Rückensegment des Hinterleibes dem Metanotum entspricht. Wie die Parapleuren der Bauchsegmente vorherrschend häutig sind, so sind es bekanntlich auch die Epimeren des Metathorax in der Regel. Alle die Erhebungen und Vertiefungen am Metanotum, die als besondere Skelettheile angesehen und mit besonderen Namen belegt wurden, sind nichts weiter als besondere Regionen einer und derselben Platte, die so gebildet wurden, um an ihrer innern Seite den zahlreichen, eigenthümlichen Muskeln des Metathorax zum Ansatzpuncte zu dienen.

Etwas verschieden hiervon scheint mir die Zusammensetzung des mittlern Brustkastenringes zu sein. Auch hier entsprechen Mesonotum und Mesosternum dem Rückensegmente und der Bauchplatte eines Hinterleibsringes; das Episternum und das Epimerum des Mesothorax aber halte ich für Theile einer und derselben Platte, die der einfachen Pleura der Bauchsegmente entspricht, und an der deshalb nur der hintere obere rhomboidale Theil durch Gelenkung abgesetzt ist, damit er sich heben und senken könne, um der Luft freien Zutritt zu dem hinter ihm verborgenen Stigma zu gewähren. Dass ich das Epimerum des Mesothorax nicht als eine dem Epimerum des Metathorax und der Parapleura eines Bauchsegmentes analoge Platte ansehe, daran verhindert mich theils die Lage dieses Stückes, theils der Umstand, dass es stets mit dem Episternum von ganz gleicher Textur und niemals häutig ist. Ob am Mesothorax ein den Parapleuren der Bauchsegmente entsprechender Skelettheil vorhanden sei, darüber bin ich noch zweifelhaft. Am vordern Brustkastenringe sind in den meisten Fällen die Elemente der beiden andern Brustkastenringe nicht mehr gesondert vorhanden, sondern sie sind zu einem völlig geschlossenen Hornring verwachsen; wo aber noch eine Zusammensetzung aus mehreren Stücken zu erkennen ist, wie bei den Lauf- und Wasserkäfern, da finden wir auch nur eine einzige seitliche Platte, das Omium, die der einfachen Seitendecke der Bauchsegmente entspricht und die in ihrer Lage und Gestalt dem Episternum und Epimerum des Mesothorax zusammengenommen so analog ist, dass ich auch hierin eine Rechtfertigung für die Annahme finde, dass Episternum und Epimerum nur Theile einer und derselben, der einfachen Seitendecke der Bauchsegmente entsprechenden Platte seien.

Die einzelnen Bauchsegmente haben ihre grösste Breite am Vorderrande und verschmälern sich stetig bis zum Hinterrande; jedes folgende Bauchsegment ist daher schmäler als das vorausgehende, und das letzte hat eine halbmondförmige oder umgekehrt dreieckige Gestalt mit bogenförmig abgerundeter Spitze. In der Mittellinie sind alle ziemlich gleich lang, nur das scheinbar erste ist gewöhnlich, das letzte oft in der Mittellinie ansehnlich länger, als die übrigen. Die Gelenkverbindungshaut zwischen den einzelnen Bauchsegmenten ist in der Regel nur sehr gering entwickelt, und daher stossen die einander zugekehrten Ränder zweier benachbarter Segmente unmittelbar an einander und sind gegen einander nur wenig beweglich. Am grössten ist noch die Beweglichkeit an den hintern Bauchsegmenten; an den vordern schwindet sie oft ganz und zwei oder mehrere verwachsen hier zu einer einzigen Platte, an der aber stets noch die Gränzen der einzelnen Segmente als deutliche Nähte sichtbar bleiben. So sind z. B. bei den meisten Rüsselkäfern die beiden vordern Bauchsegmente, bei allen Lauf- und Wasserkäfern die drei ersten Bauchsegmente, bei vielen Lamellicornien, z. B. Melolontha, Oryctes, Cetonia, sogar die fünf vordern Bauchsegmente mit einander verwachsen.

Eine besondere Beachtung verdienen noch das erste und zweite Bauchsegment, ersteres, weil es fast immer sehr rudimentär ist und so versteckt liegt, dass es bei einer Betrachtung des Hinterleibes in seiner natürlichen Lage zum Brustkasten gar nicht wahrgenommen werden kann und daher auch bis jetzt ganz allgemein übersehen worden ist; letzteres, weil es in der Regel an seinem vordern Theile eigenthümlich umgestaltet ist. — In seiner natürlichen Verbindung mit dem Brustkasten ist das erste Bauchsegment nur bei wenigen Käfern, nämlich bei den Lauf- oder Wasserkäfern, bei den Telephoriden, Lampyriden und Meloiden äusserlich wahrnehmbar; aber selbst hier zeigt es schon einen von den übrigen Bauchsegmenten abweichenden Bau, besonders bei den Lauf- und Wasserkäfern. Am leichtesten ist dieser bei einem grossen

pleura für die Hauptseitendecke und Nebenseitendecke der Bauchsegmente verwendet und für die entsprechenden Theile am Metathorax die von *Audouin* eingeführte und auch von *Erichson* angenommene Nomenclatur, die mir einfacher und verständlicher erscheint, benutzt.

Wasserkäfer z. B. bei Dytiscus marginalis zu beobachten und auch schon von *Schioedte* erkannt worden[1] Hier ist das erste Bauchsegment von der Mitte des Vorderrandes her bis zum Hinterrande tief bogenförmi ausgeschnitten, so dass es in zwei von einander getrennte symmetrische Platten zerfällt. Von diesen Platte nimmt nur die hintere Hälfte an der Bildung der Bauchseite Theil und liegt mit den übrigen Bauchplatte in derselben Ebene; sie hat ohngefähr die Form eines rechtwinkligen Dreiecks, dessen grössere Kathete mi dem Vorderrande des zweiten Bauchsegmentes fest verwachsen ist, dessen kleinere Kathete den die Pleur tragenden Aussenrand bildet und dessen Hypotenuse eine *S* förmig gebogene Linie bildet. Die ander Hälfte ist um die *S* förmig gebogene Linie unter einem sehr spitzen Neigungswinkel nach der Rückseit des Leibes zu umgeschlagen und bildet eine ansehnliche zwischen der eigentlichen Bauchplatte und der ersten Rückensegmente liegende querrinnenförmige vertikale Scheidewand, die zur Aufnahme des hinter convexen Theils der Hinterhüften dient. Die neben einander liegenden Dornfortsätze der Hinterhüfte ruhen in dem bogenförmigen Ausschnitt, der das erste Bauchsegment in zwei Hälften trennt. Ich werd die vertikale von dem umgeschlagenen Vorderrand des Bauchsegmentes gebildete Scheidewand die Bauch scheidewand (phragma abdominale) oder auch wohl kurzweg Phragma nennen.

Bei den meisten Käfern wird die Bauchscheidewand fast ganz von der vorderen Hälfte des zweite Bauchsegmentes gebildet und das erste Bauchsegment ist dann so rudimentär, dass es nur einen sehr unter geordneten Antheil an der Bildung der Bauchscheidewand nimmt; niemals aber geht es ganz ein. Scho bei den Wasserkäfern und noch etwas mehr bei den Laufkäfern nimmt das zweite Bauchsegment an de Umwandlung, die das erste Bauchsegment erleidet, einigen Antheil. So erhebt sich z. B. bei Dytiscus di Mittellinie des zweiten Bauchsegmentes kielartig, und neben derselben ist der Vorderrand jederseits seich ausgerandet. Einen Schritt weiter in dieser Bildung thun die Lamellicornien mit äusserlich sechsgliedrigen Leibe, wie Geotrupes, Aphodius, Oryctes, Melolontha und Cetonia. Auch bei ihnen ist das erste Bauch segment noch ziemlich vollständig entwickelt, wiewohl es in der natürlichen Verbindung des Hinterleibe mit dem Metathorax nicht mehr äusserlich wahrnehmbar ist, sondern erst zur Anschauung kommt, wen man den Hinterleib von dem Metathorax ab und nach oben umbiegt. Es erhebt sich bei ihnen die Mittel linie des ersten wie des zweiten Bauchsegmentes zu einer kielartigen Leiste, während die seitlich davo gelegenen Theile allmählig nach vorn und oben aufsteigen und so eine schiefe (nicht vertikale) Bauch scheidewand bilden, an deren Bildung die ganze vordere Hälfte des zweiten Bauchsegmentes und die hin tere Hälfte des ersten Bauchsegmentes Antheil nehmen. Die vordere Hälfte des ersten Bauchsegmente ist mehr oder weniger verkümmert und verliert sich ohne scharfe Gränze in die nach dem Metasternum un den Hinterhüften sich erstreckende Verbindungshaut. Nur die Seitenwand des ersten Bauchsegmentes is bei den Lamellicornien noch vollständig entwickelt und fast hornig, und bisweilen, wie z. B. bei Melolontha sieht man auch noch Spuren des Vorderrandes als zwei ganz schmale hornige, neben der Mittellinie in de Verbindungshaut gelegene Streifen.

Bei den übrigen Käfern endlich wird das erste Bauchsegment noch rudimentärer, und die meisten vertikale nach hinten concave Bauchscheidewand wird wesentlich nur von dem vorderen Theile des zweite Bauchsegmentes gebildet, das dann die folgenden Bauchsegmente an Grösse gewöhnlich ansehnlich über trifft, während vom ersten Bauchsegment nur der in der Mittellinie häufig noch etwas kielartig erhöht Hinterrand übrig bleibt, der mit dem obern Rande der Bauchscheidewand fest verwächst, und so eine kurz saumartige Fortsetzung der Bauchscheidewand nach vorn in mehr horizontaler Richtung bildet. Stets bleib dieser obere horizontale, von dem rudimentären ersten Bauchsegmente herrührende Theil der Bauchscheide wand durch eine deutlich erkennbare Naht von dem übrigen mehr vertikalen, von der vorderen Hälfte de zweiten Bauchsegmentes herrührenden Theile der Bauchscheidewand getrennt. Als leicht zu controllirend Beispiele empfehle ich Leptura, Buprestis und Lucanus, durch deren Untersuchung man mit diesen Ver hältnissen gewiss so vertraut werden wird, dass man das erste Bauchsegment auch in noch viel rudimen tärerem Zustande niemals übersehen wird.

[1]) Vergl. Genera og Species af Danmarks Eleutherata I. p. 380.

Der die Bauchscheidewand bildende Theil des zweiten Bauchsegmentes ist in der Mittellinie ebenfalls mehr oder weniger stark gekielt und die neben demselben liegenden Seitentheile stossen unter einem nach hinten gekrümmten bogenförmigen Rande an die eigentliche Bauchplatte des zweiten Bauchsegmentes. In der natürlichen Lage des Hinterleibes, wo die Bauchscheidewand gar nicht gesehen werden kann und der hintere Theil des zweiten Bauchsegmentes als das erste Bauchsegment erscheint, gleicht daher der äusserlich sichtbare Theil des zweiten Bauchsegmentes den übrigen bis auf seinen Vorderrand, der in der Mitte in einen nach vorn vorspringenden spitzdreieckigen oder quer viereckigen Fortsatz ausgezogen erscheint, von dem aus sich der Vorderrand jederseits bogenförmig nach hinten und abwärts und dann wieder nach vorn und aufwärts krümmt, bis er mit dem Vorderrande der Bauchscheidewand in einer Ecke zusammenstösst, die unmittelbar an den Hinterrand des Episternums und Epimerums des Metathorax gränzt. Jener Fortsatz passt in der natürlichen Lage des Hinterleibes genau in den von den beiden neben einander stehenden Hinterhüften gelassenen Raum und greift in diesen so innig ein, dass dadurch der Hinterleib fest an den Brustkasten angeschlossen wird. Ich werde diesen Fortsatz, dessen Spitze bisweilen noch in eine besondere Grube des Metasternums eingreift, den Zwischenhüftfortsatz nennen. Einen spitz dreieckigen Zwischenhüftfortsatz haben z. B. die Bupresten, Elateren, Hydrophilen und die Bockkäfer, einen quer rechteckigen mit abgerundeten Vorderecken die Histeren, Scaphidien, Lathridien, die Curculionen, Chrysomelen und Cryptocephalen. Noch muss ich bemerken, dass auch bei der eben beschriebenen Bildung des ersten und zweiten Bauchsegmentes zuweilen der Vorderrand des ersten Bauchsegmentes als zwei frei in der Verbindungshaut neben einander gelegene quere Hornstreifen entwickelt erscheint, z. B. bei Spercheus, Hydrochus, Byrrhus, Silpha.

Die Zahl der Bauchsegmente schwankt zwischen fünf und sieben, wenn man sich bei der Zählung nur an die in der natürlichen Lage des Hinterleibes sichtbaren Segmente hält und das erste versteckte vernachlässigt, wie dies bisher in der systematischen Entomologie üblich gewesen ist, obgleich sie auf die Zahl der Bauchsegmente bei Abgränzung natürlicher Familien Gewicht legt. Am häufigsten werden fünf äusserlich wahrnehmbare Bauchsegmente beobachtet, z. B. bei den Histeren, Byrrhiden, Dermestinen, Palpicornien, Lucaniden, Trogiden, allen Heteromeren mit Ausnahme der Meloiden und Cisteliden, ferner bei den Buprestiden, Elateriden, Cyphonen, Ptinioren, Anobien, Nitidularien, Engiden, bei allen Tetrameren und unter den Trimeren bei den Erotylenen, Phalacriden und Lycoperdinen. Aeusserlich sechsgliedrig ist der Bauch bei den Cicindelen, Carabicinen, Hydrocanthariden, Staphylinen, Silphen, Scaphidien, den Lamellicornien nach Abzug der Lucaniden und Trogiden, bei den Malachien, Clerien, Lymexylonen, Cisteliden und Coccinellinen. Selten sind sieben äusserlich wahrnehmbare Bauchsegmente vorhanden, nämlich bei den Lampyriden, Telephoriden und Meloiden. Nur wo sieben Bauchsegmente äusserlich wahrnehmbar sind, sind diese wirklich das erste bis siebente Bauchsegment; wo aber sechs vorhanden sind, da entsprechen sie, mit Ausnahme der Lauf- und Wasserkäfer, deren sechs Bauchsegmente wirklich das erste bis sechste sind, dem zweiten bis siebenten Bauchsegmente, indem vor dem vordersten der äusserlich sichtbaren noch ein verborgenes rudimentäres Bauchsegment liegt. Ebenso ist es bei allen Käfern mit fünf sichtbaren Bauchsegmenten, die stets dem zweiten bis sechsten entsprechen. Die höchste Zahl der Bauchsegmente würde hiernach sieben und die geringste Zahl sechs sein. Allein bei allen Lauf- und Wasserkäfern, so wie bei allen Käfern mit äusserlich fünfgliedrigem, wegen des versteckten rudimentären ersten Bauchsegmentes aber in Wahrheit sechsgliedrigem Leibe ist stets noch ein hinteres siebentes Bauchsegment nachzuweisen, welches aber ganz unter das letzte äussere Bauchsegment zurückgezogen ist, indem sich die sehr lange, zwischen ihm und dem letzten Bauchsegmente gelegene Verbindungshaut in der Ruhe nach vorn und innen umfaltet und so dieses Segment nach sich zieht und unter dem letzten äusseren Bauchsegmente verbirgt. Uebt man aber einen starken Druck auf den vorderen Theil des Leibes aus, so stülpt sich diese nach innen eingefaltete Verbindungshaut nach aussen um, und das eingezogene siebente Bauchsegment ist nun ebenfalls äusserlich sichtbar und erscheint nur durch eine längere Gelenkverbindungshaut von dem vorausgehenden Bauchsegmente getrennt, als dieses von dem ihm vorausgehenden. Ganz ebenso gleichen sich aber auch die in der Zahl der Rückensegmente oben angegebenen Differenzen aus. Wir fanden ganz allgemein entweder

sieben oder acht Rückensegmente. Auch hier ist bei allen Käfern mit nur sieben Rückensegmenten noch ein hinteres, ganz unter das siebente, in das Innere des Leibes zurückgezogenes achtes Rückensegment durch Ausübung eines Druckes auf den vorderen Theil des Leibes sichtbar zu machen. Von diesem eingezogenen achten Rücken- und siebenten Bauchsegmente wird in dem Abschnitt über den Bau der Kloake noch umständlich gehandelt werden. Für jetzt begnügen wir uns damit, dem Hinterleibe der Käfer ganz allgemein acht Rücken- und sieben Bauchsegmente vindicirt zu haben.

Erinnert man sich bei diesen Zahlenverhältnissen, dass es wenigstens einzelne Käfergattungen giebt, bei denen hinter dem achten Rückensegmente noch ein unzweifelhaftes, wenn auch nur theilweis hervorragendes, durch Druck aber leicht ganz sichtbar zu machendes neuntes Rückensegment zu beobachten ist, und erwägt man besonders, dass der Leib aller Insectenlarven aus dreizehn Ringen besteht, von denen der erste den Kopf bildet, die drei folgenden, mit einem Fusspaar versehenen, sich als die drei Brustkastenringe erweisen, die neun übrigen Ringe also in die Bildung des Hinterleibs eingehen müssen, so wird man von vorn herein den Hinterleib der Käfer aus neun Rücken- und neun Bauchsegmenten zusammengesetzt vermuthen. In der That haben denn auch alle bisherigen Forscher, von dem Baue der Larven ausgehend, die Neungliedrigkeit des Hinterleibs behauptet; aber keinem ist es bis jetzt gelungen, dieselbe auf eine überzeugende Weise darzuthun. Es mussten auch alle Bemühungen scheitern, weil man es versäumte, die stets eingezogene äusserste Hinterleibsspitze und die ihr aufgelagerten Skelettheile einer genauen vergleichend anatomischen Betrachtung zu unterwerfen. Durch eine solche bin ich belehrt worden, dass fast allen Käfern ausser den schon allgemein nachgewiesenen acht Rücken- und sieben Bauchsegmenten, noch ein hinteres neuntes Rückensegment und ein hinteres achtes und neuntes Bauchsegment zukommen, dass ferner diese drei Segmente um die Enden des Mastdarms und der Scheide einen zusammengehörigen Skeletgürtel bilden, und dass namentlich die der Bauchseite angehörigen Segmente sehr auffallende Formumwandlungen erleiden, die zwar ihre Wiedererkennung als Segmente erschweren können, die aber zu den Verrichtungen der Scheide in sehr zweckmässiger Beziehung stehen.

Bevor wir aber die eingezogene Hinterleibsspitze einer genauern Analyse unterwerfen, wollen wir unsere Aufmerksamkeit noch den Stigmen zuwenden, deren Berücksichtigung sich für die Deutung und Zählung der Rückensegmente nicht selten von grossem Nutzen erweist. Die Relation der Stigmen zu den Rückensegmenten besteht nämlich darin, dass normal zu jedem der acht ersten Rückensegmente ein Stigmenpaar gehört, sobald diese sämmtlich äusserlich sichtbar sind, wie z. B. bei den Carabicinen, Hydrocanthariden, Elateriden und Buprestiden zu sehen ist. Ist aber das achte Rückensegment ganz unter dem siebenten verborgen, so geht gewöhnlich auch das zum achten Rückensegment gehörige Stigmenpaar ein, doch nicht immer, wie z. B. die Cicindelen gegen *Schioedtes* Ansicht [1]) beweisen, der einem ganz eingezogenen Rückensegment stets die Stigmen abspricht. Bei nur sehr wenigen Käfern sind mehrere der letzten äusserlich sichtbaren Rückensegmente ohne Stigmen. So sind z. B. am Hinterleib der Hydrophilinen nur die sechs ersten und bei den Histeren und Coccinellen sogar nur die fünf ersten Stigmenpaare entwickelt. Niemals aber ist ein vorderes Rückensegment ohne Stigmen, wie *Heer* [2]) bei den Staphylinen annimmt.

Die Stigmen liegen in der Regel jederseits in der seitlichen Verbindungshaut, entweder den Vorderecken oder der Mitte der Seitenränder der einzelnen Rückensegmente entsprechend; die hintern rücken den Seitenrändern der Rückensegmente näher und das vorletzte und letzte liegen gewöhnlich im Seitenrande der zugehörigen Rückensegmente selbst. Häufig liegen aber auch alle Stigmen, das erste ausgenommen, in den Seitenrändern der Rückensegmente, z. B. bei den Staphylinen, Bupresten, Elateren, und dann ist bisweilen der die Stigmen enthaltende Seitenrand durch einen graden Längseinschnitt als eine besondere, frei in der seitlichen Verbindungshaut liegende Platte abgesetzt, z. B. bei den Cassiden und Lepturen. Bei mehreren Lamellicornien, z. B. Oryctes, Melolontha, Cetonia, rücken die mittlern und hintern Stigmen in die Seitenränder der Bauchsegmente hinein. — Die Stigmen sind gewöhnlich runde, seltener spaltenförmige, von einem hornigen Ringe (Peritrema) eingefasste Oeffnungen, die von vorn nach hinten allmählig

[1]) *Germars* Zeitschrift für Entomologie B. V. S. 477. [2]) Stettiner entomologische Zeitung 1843 S. 52.

im Querdurchmesser abnehmen. Das zum ersten Rückensegmente gehörige Stigma ist stets sehr bedeutend grösser, als die zum zweiten und den folgenden gehörigen; es ist gewöhnlich spaltenförmig und liegt quer vor der Vorderecke des ersten Rückensegmentes in der kurzen, nach dem Metanotum verlaufenden Verbindungshaut. In seiner Gestalt und Grösse gleicht es ganz dem zum ersten und zweiten Brustkastenringe gehörigen Stigmen, und dieser Umstand, so wie seine grosse Annäherung an das Metanotum haben die bisherigen Forscher veranlasst, dieses erste Hinterleibsstigma als zum Hinterbrustkastenringe gehörig zu betrachten und es als stigma metathoracicum zu bezeichnen. Allein ein Blick auf die Vertheilung der Stigmen an der Larve erweist diese Ansicht sofort als eine irrthümliche, wie dies auch kürzlich *Erichson* erkannt hat [1]).

Die Käferlarven zeigen ganz allgemein neun Stigmen auf jeder Seite ihres Körpers. Davon gehört das erste Paar dem zweiten, auf den Kopf folgenden Ringe an und liegt entweder in diesem selbst, oder auf der Gränze zwischen ihm und dem folgenden Ringe; der dritte und vierte Ring sind ohne Stigmen, und die acht übrigen Stigmenpaare liegen bezüglich in dem fünften bis zwölften Ringe, während der dreizehnte wieder ohne Stigmen ist. Demnach sollten auch am ausgebildeten Käfer neun Stigmenpaare vorhanden sein, nämlich ein zum ersten Brustkastenringe gehöriges Stigmenpaar und acht zu den acht ersten Rückensegmenten gehörige Stigmenpaare. Wir finden aber bei den Käfern mit acht äusserlich wahrnehmbaren Rückensegmenten sogar zehn Stigmenpaare, indem sich während der Metamorphose noch ein neues, zum zweiten Brustkastenringe gehöriges Stigmenpaar ausbildet, das freilich sehr versteckt hinter dem Epimerum des Mesothorax liegt und erst von *Strauss* beim Maikäfer entdeckt wurde, das sich aber ohne sonderliche Mühe bei allen Käfern auffinden lässt, wenn man sich nur erst an einem grösseren Käfer mit seiner Lage vertraut gemacht hat. Gehen von diesen Stigmenpaaren eins oder mehrere ein, so ist dies stets eins oder mehrere der hinteren, niemals aber eins der vorderen des Hinterleibes, wie *Frey* und *Leuckart* [2]) behaupten. Bei Coccinella kann man sich leicht hiervon überzeugen. Hier liegt neben den fünf ersten Rückensegmenten jederseits in der Verbindungshaut ein Stigmenpaar, den folgenden Rückensegmenten aber fehlen die Stigmen.

Die Relation, in der die Stigmen zu den Rückensegmenten stehen, wird für das Auffinden und die richtige Zählung der Rückensegmente schon dann von Wichtigkeit, wenn die einzelnen Rückensegmente so dünnhäutig sind, dass sie sich von der zwischen ihnen gelegenen Verbindungshaut nicht mehr scharf absetzen, wie namentlich bei den Käfern mit verwachsenen Flügeldecken. Sie lassen sich in solchen Fällen nur mit Sicherheit abzählen, wenn man die Stigmen zu Rathe zieht. Sodann ist häufig das erste Rückensegment so rudimentär und versteckt, dass man es leicht übersehen oder auch wohl mit der nach dem Metanotum gehenden Verbindungshaut verwechseln und das zweite Rückensegment für das erste halten würde, wenn man nicht durch den Umstand, dass dann zu dem vermeintlichen ersten Rückensegmente zwei Stigmenpaare gehören würden, zu wiederholter genauerer Untersuchung aufgefordert werden würde, die dann allemal ergeben wird, entweder, dass ein besonderes rudimentäres erstes Rückensegment vorhanden ist, wie z. B. bei Chrysomela und Opatrum, bei welcher letzteren Gattung es auch wirklich von *Schioedte* [3]) übersehen worden ist; oder es ist das erste rudimentäre Rückensegment mit dem zweiten zu einer grösseren Platte verwachsen, vor deren Vorderecken das erste grosse Hinterleibsstigma liegt, während das zweite neben der Mitte des Seitenrandes dieser Platte liegt, z. B. bei Hydrophilus. — Bisweilen ist auch das zweite Rückensegment durch eine Quergliederung in eine vordere und hintere Platte getrennt, wie z. B. bei allen Lemen, bei Oedemera virescens, Elater holosericeus, und hier könnte man sich verleiten lassen, die vordere Hälfte für das zweite, die hintere aber für das dritte Rückensegment zu halten, lehrte nicht das Vorhandensein von nur einem Stigmenpaar, dass beide Platten Theile eines einzigen Segmentes seien. — In allen Fällen aber, wo zu dem auf das Metanotum folgenden Rückensegmente nur ein einziges und zwar

[1]) *Wiegmanns* Archiv 1844. B. II. S. 255. [2]) *R. Wagner's* Lehrbuch der Zootomie B. II. S. 86.

[3]) Naturhistorisk Tidsskrift af *H. Kroeyer* Band IV. S. 204. *Schioedte* giebt hier nur sechs Rückensegmente an, es sind aber, wie bei allen verwandten Heteromeren, sieben äusserliche Rückensegmente vorhanden.

von den übrigen Hinterleibsstigmen durch ansehnlichere Grösse verschiedenes Stigmenpaar folgt, da muss dieses Segment unbedingt als das erste Rückensegment angesehen werden, und wenn man dann bei genauer anatomischer Untersuchung der Hinterleibsspitze nicht neun, sondern nur acht Rückensegmente herausbringen kann, dann wird es gerechtfertigt sein, das gänzliche Eingegangensein eines hinteren Rückensegmentes anzunehmen. Sind in diesem Falle alle acht Rückensegmente mit Stigmen versehen, wie in der ganzen Familie der Hydrocanthariden, so kann es gar keinem Zweifel unterliegen, dass das letzte Rückensegment gar nicht zur Entwickelung gekommen ist, da das wahre letzte Rückensegment niemals mit Stigmen versehen sein kann. Ist aber bei nur achtgliedrigem Hinterleibe das achte Rückensegment ohne Stigmen, so darf man daraus nicht etwa schliessen, dass das erste Rückensegment mit seinem Stigmenpaare eingegangen sei; denn das grosse spaltenförmige Stigma, das neben der Vorderecke des vordersten Rückensegmentes liegt, characterisirt dieses Segment sogleich als das wahre erste Rückensegment, sondern man muss annehmen, dass während der Verwandlung nur das achte Hinterleibsstigma eingegangen ist. So ist es bei Melolontha, Chrysomela und den Rüsselkäfern. Dass sogar mehrere Stigmen bei sonst vollständig entwickelten Hinterleibssegmenten während der Verwandlung eingehen können, ist schon oben (S. 8.) an mehreren Beispielen gezeigt worden.

Ganz besonders wichtig wird die Berücksichtigung der Stigmen für die Deutung der Rückensegmente der Staphylinen. Bei ihnen sind scheinbar nur acht Rückensegmente vorhanden, von denen die sieben ersten jedes mit einem Stigmenpaar versehen sind; das achte sehr kleine Rückensegment, das nach Belieben des Thieres bald eingezogen, und bald vorgestreckt erscheint, ist ohne Stigmen. Da nun das vorderste dieser acht Rückensegmente, wie sonst das wahre erste Rückensegment, viel kürzer, als das folgende Rückensegment ist, so hielt man dies für das wahre erste Rückensegment, den Hinterleib der Staphylinen für nur achtgliedrig auf der Rückseite und liess das erste Rückensegment verkümmert sein. *Schioedte* [1]) sieht den Hinterleib der Staphylinen für siebengliedrig an, weil er das letzte einziehbare Segment, das er Kloakdecke nennt, bei der Zählung der Segmente ausgeschlossen wissen will, obwohl er es für ein Rückensegment anerkennt. Der Zusatz, jedes der sieben Rückensegmente sei mit einem Stigmenpaare versehen, das letzte einziehbare aber ohne Stigmen, zeigt deutlich, dass er den Hinterleib der Staphylinen als aus bloss acht Rückensegmenten gebildet ansieht. *Heer* [2]) glaubt zwar bei den Staphylinen neun Rückensegmente nachweisen zu können, er hat aber nicht mehr gesehen als *Schioedte* und bringt nur dadurch neun Rückensegmente heraus, dass er das wahre zweite doppelt zählt, indem er, wie schon oben (S. 3.) erwähnt wurde, den durch eine eingedrückte Querlinie abgesetzten Vorderrand des zweiten Rückensegmentes für das erste Rückensegment hält. Seine Angabe, „das erste Rückensegment sei eine kleine, an den Seiten mit dem zweiten Segmente verwachsene Hornplatte, die keine Stigmata besitze (wie wir zeigten, giebt es aber kein Beispiel von einem vorderen Rückensegmente ohne Stigmen) und das zweite Rückensegment sei ebenfalls kurz, aber mit Stigmen versehen,“ setzen dies ganz ausser Zweifel. Das sehr ansehnlich entwickelte erste Rückensegment haben beide Forscher übersehen, was nicht hätte geschehen können, wenn sie die Relation, in der die Stigmen zu den Rückensegmenten stehen, beobachtet hätten. Einmal nämlich sind die Stigmen (Taf. III Fig. VII *i. i.*), die in dem präsumirten ersten Rückensegmente (Fig. VII 2.) liegen, nicht spaltenförmig, noch ansehnlich grösser, als die übrigen Hinterleibsstigmen (z. B. Fig. VII *k k.*), wie dies doch bei allen andern Käfern der Fall ist; sodann aber finden wir ein sehr grosses Stigma (*h. h.*) an einem Orte, wo sonst bei keinem Käfer eins zu finden ist, nämlich über dem Epimerum des Metathorax zu beiden Seiten des Metanotums (*b. b. g. l.*) im Sinne der bisherigen Forscher. Dieses Metanotum zerfällt aber bei genauerer Betrachtung in zwei ganz verschiedene Bestandstücke, nämlich in das eigentliche Metanotum (*b. b. g.*), wovon die Platte (*g.*) das sogenannte Postscutellum darstellt, und in eine von ihm ganz und gar getrennte, zur Aufnahme des Postscutellums in der Mitte tief ausgeschnittene lederartige Platte (*l.*), welche durchaus nicht in den allgemeinen Plan des Metanotums gehört. Da die grossen Stigmen (*h. h.*) in Bezug auf diese Platte fast ganz dieselbe Lage haben, wie sie das erste Hinterleibsstigma in Bezug auf

[1]) *Germars* Zeitschrift für die Entomologie B. V. S. 477.

[2]) Stettiner entomologische Zeitung. Jahrg. 1843. S. 52.

das erste Rückensegment hat, ein stigma metathoracicum aber, wie gezeigt wurde, überhaupt nicht existirt, so muss jene Platte (*l.*) das erste Rückensegment, die sogenannten stigmata metathoracica (*h.h.*) aber müssen die zu ihm gehörigen ersten Hinterleibsstigmen sein. Der Hinterleib der Staphylinen besteht demnach aus neun Rückensegmenten, von denen die acht ersten, wie dies ja die allgemeine Regel ist, mit Stigmen versehen sind, und die ganze Anomalie im Bau der Rückseite der Staphylinen besteht, wie schon S. 2. bemerkt wurde, nur darin, dass das erste Rückensegment sich inniger an das Metanotum anschliesst, und dass sich dafür die Verbindungshaut zwischen dem ersten und zweiten Rückensegmente (Fig. VII *m.*) desto mehr in die Länge entwickelt, wodurch das Ansehn entsteht, als finge der Hinterleib erst hinter dieser Verbindungshaut an, wie eben *Heer*, *Schioedte* und früher auch *Erichson* geglaubt haben. Letzterer ist aber kürzlich [1]) zu demselben Resultate gelangt, wie ich, und es gebührt ihm überhaupt das Verdienst, zuerst auf die Wichtigkeit der Berücksichtigung der Stigmen für die Deutung der Rückensegmente aufmerksam gemacht zu haben.

Bevor ich den äussern Bau des Hinterleibes verlasse, glaube ich noch über einen Punct einige Worte sagen zu müssen, der erst in der allerletzten Zeit zur Sprache gekommen ist; ich meine nämlich die gegenseitige Lage der Rücken- und Bauchsegmente zu einander. Man hat meines Erachtens hierauf zu viel Gewicht gelegt und ist dadurch zu Hypothesen verleitet worden, die sich bei genauerer Untersuchung als haltlos erweisen. Von Bedeutung würde die gegenseitige Lage der Rücken- und Bauchsegmente nur werden, wenn jedes Rückensegment mit dem Bauchsegmente, über dem es liegt, zu einem und demselben Ringe gehörte. Allein dies gilt höchstens für die mittlern Segmente, nie aber für die vorderen oder hintern. Denn bei den meisten Käfern wird, wie gezeigt wurde, das erste und der vordere Theil des zweiten Bauchsegmentes von den Hinterhüften aus der horizontalen Lage in die vertikale gedrängt, wodurch die Bauchscheidewand entsteht. Die Folge davon ist, dass das erste und oft auch noch das zweite Rückensegment vor dem scheinbar ersten (in Wahrheit aber zweiten) Bauchsegmente zu liegen kommt. Da ferner die beiden letzten Bauchsegmente und das letzte Rückensegment, wie ich im folgenden Abschnitte umständlich erörtern werde, unverhältnissmässig weit nach hinten gedrängt werden, um in einen engern Zusammenhang mit dem Scheiden- und Mastdarmende zu treten, so werden auch am Hinterleibsende der Zahl nach verschiedene Rücken- und Bauchsegmente sich zu einem Ringe ergänzen. Mit andern Worten, sämmtliche Bauchsegmente der Käfer sind gegen die Rückensegmente mehr oder weniger weit nach hinten verschoben, und daher berechtigt die gleiche Lage eines Rücken- und Bauchsegmentes durchaus nicht, diese für gleichnamig zu halten.

Bei den Lamellicornien mit sechs äusserlich sichtbaren Bauchsegmenten liegt, wie schon erwähnt, vor dem vordersten noch ein verstecktes, aber sonst ziemlich entwickeltes Bauchsegment; das erste Rückensegment liegt aber noch vor dem letztern, und es hat daher den Anschein, als ob das erste Rückensegment ohne ein entsprechendes Bauchsegment wäre und die sieben folgenden Rückensegmente in den sieben Bauchsegmenten ihre entsprechenden, gleichnamigen Segmente hätten. In dieser Ansicht wird man noch mehr bestärkt, wenn man sieht, wie bei Oryctes, Melolontha, Cetonia sogar die Stigmen, nach denen die Zahl der Rückensegmente so sicher zu bestimmen war, in die unter ihnen gelegenen Bauchsegmente hineinrücken, in der Weise, dass das zweite Hinterleibsstigma in das erste Bauchsegment, das dritte bis siebente bezüglich in das zweite bis siebente Bauchsegment hineinrücken, (das achte Hinterleibsstigma ist während der Metamorphose eingegangen). Hierdurch scheint dann der Schluss gerechtfertigt, dass die sieben Bauchsegmente der Lamellicornien das zweite bis achte Bauchsegment darstellten und dass somit

[1]) *Wiegmanns* Archiv für Naturgeschichte, Jahrg. 1845. II. S. 80—81. *Erichson* sagt hier: „Ich hatte bei den Staphylinen angegeben, dass das erste Rückensegment kein entsprechendes Bauchsegment habe. Später habe ich mich durch vergleichende Untersuchungen verschiedener Familien sowohl, als auch der frühern Stände überzeugt, dass dies Segment eigentlich das zweite ist und dass das erste noch davor liegt und zwar ist es der Theil, welcher gewöhnlich als Rückenplatte des Metathorax betrachtet wird und welchem die grossen Stigmen angehören, die bis jetzt allgemein (auch von mir in den Staphylinen) als Metathoraxstigmen betrachtet wurden. Obgleich diese Stigmen durch ihre Grösse und Form mehr den Thorax- als den Hinterleibsstigmen gleichen, ergiebt doch die Beobachtung der Verwandlung, dass sie keine andern Theile sind, als die Stigmen des ersten Hinterleibsringes der Larven."

das wahre erste Bauchsegment während der Metamorphose spurlos verschwunden sei. Für diese Ansicht sprach sich *Burmeister*[1]) in folgenden Worten aus: „Was den Unterschied in der Anzahl der Rücken- und Bauchsegmente des Hinterleibes betrifft, so bemerke ich darüber, dass das Bauchsegment des ersten Ringes immer ganz fehlt, das des zweiten aber bei den Familien mit sechsgliedrigem Bauche hinter den Hüften der Hinterbeine steckt." Ebenso äussert sich *Heer*[2]): „Bei den Lamellicornien haben wir nur acht Segmente, das erste ist nur Rückensegment, während alle anderen sich auf der Bauchseite fortsetzen." Allein bei Untersuchung der eingezogenen Hinterleibsspitze findet man noch eingezogene Bauchsegmente, die erst weiter unten beschrieben und gedeutet werden können, die aber auf das Bestimmteste lehren, dass das auf die Hinterhüften folgende rudimentäre Bauchsegment wirklich das erste ist und dass vor demselben kein anderes Bauchsegment eingegangen sein kann. So hat sich *Heer* durch die relative Lage der Rückensegmente zu den Bauchsegmenten noch mehrfach verleiten lassen, vor dem wirklich ersten Bauchsegment noch ein anderes zu postuliren.

In einen andern Irrthum ist *Schmidt*[3]) in seiner Monographie der europäischen Oedemeriden verfallen. Die Oedemeriden haben äusserlich sieben Rücken- und fünf Bauchsegmente; die drei ersten Rückensegmente reichen zusammen genau so weit nach hinten, als das erste Bauchsegment. Daraus zieht *Schmidt* die Folgerung: „Da das erste Bauchsegment vollständig die Breite (müsste heissen Länge) der drei ersten Rückensegmente besitzt, so muss angenommen werden, dass dasselbe durch Verwachsung der drei ersten Bauchsegmente entstanden ist." Dieser Schluss lässt sich nicht einmal durch Analogie rechtfertigen; denn wenn bei Käfern Segmente mit einander verwachsen, wie z. B. bei den Lauf- und Wasserkäfern die drei ersten Bauchsegmente, so zeigt die aus der Verwachsung entstehende Platte stets ganz deutlich die Verwachsungsnähte. Von solchen Nähten ist aber auch nicht eine Spur, weder bei den Oedemeriden, noch bei anderen Käfern, deren vorderes Bauchsegment sehr gross ist, zu entdecken. Ausserdem aber wird man auch hier vor dem vorderen grossen Bauchsegment das wahre erste rudimentäre, und an der eingezogenen Hinterleibsspitze die noch an der Neunzahl fehlenden und von *Schmidt* vorn postulirten Bauchsegmente auffinden.

Sucht man also nach einem leitenden Principe für die richtige Deutung der Hinterleibssegmente, so bleibt nichts weiter übrig, als die eingezogene Hinterleibsspitze einer genauern anatomischen Untersuchung zu unterwerfen, was sofort geschehen soll.

ZWEITES KAPITEL.

VON DEM BAUE DER KLOAKE BEI DEN WEIBLICHEN KÄFERN UND VON DEN ÄUSSEREN BEGATTUNGSORGANEN.

Die Verbindungshaut hört mit dem achten Rückensegmente und dem siebenten Bauchsegmente, die, wie bereits erwähnt wurde, oft selbst schon ganz in die Leibeshöhle zurückgezogen sind, nicht auf, sondern sie setzt sich über diese Segmente hinaus fort, jedoch nicht weiter nach hinten, sondern sie schlägt sich gleich vom Hinterrand dieser Segmente aus nach innen und vorn um und bildet so eine sich mehr oder weniger weit nach vorn in die Leibeshöhle hinein erstreckende Röhre (vergl. z. B. Taf. IV Fig. I *k.* Taf. VI Fig. I *o. o.* Fig. X *n. n.* und besonders die zahlreichen Beispiele auf Taf. VII), die sich vorn wieder nach rückwärts

[1]) Handbuch der Entomologie B. III. S. 42.
[2]) Stettiner entomologische Zeitung 1843 S. 54.
[3]) *Linnaea* entomologica S. 10.

umschlägt, um eine neue, das Scheiden- und Mastdarmende innig umschliessende, häutige Röhre zu bilden, die von hornigen Platten und Leisten gestützt wird (vergl. Taf. IV Fig. I *l.l.m.m.* Taf. VI Fig. I *p.p.q.q.* Fig. X *o.o.p.p.*) An der Mündung des Mastdarms und der Scheide schlägt sich diese häutige Röhre abermals nach vorn um, um die innerste Haut jener Kanäle darzustellen. Ich werde das äussere, weitere Hautrohr die Kloake und das innere engere, von Hornplatten gestützte das Scheidenmastdarmrohr nennen. Da die hornigen Platten und Leisten, welche die Wandungen des Scheidenmastdarmrohrs bedecken, sich sogleich als das freilich oft sehr modificirte neunte Rücken- und achte und neunte Bauchsegment ausweisen werden, so ist die Kloake nichts weiter als eine sehr lange Gelenkverbindungshaut zwischen zwei sehr weit aus einander gerückten Segmenten, welche, wie jede andere Gelenkverbindungshaut, unter den gewöhnlichen Verhältnissen nach vorn und innen in die Leibeshöhle eingefaltet ist und daher die hinter ihr liegenden Segmente als Scheidenmastdarmrohr mit nach innen und vorn zieht. Das Scheidenmastdarmrohr bildet die wahre Hinterleibsspitze, wie man dies auch sehen kann, wenn man einen starken Druck auf den vordern Theil des Hinterleibes ausübt; denn dann stülpt sich die Kloake, indem die innere Fläche ihrer Wandungen die äussere wird, nach aussen um [vergl. Taf VI Fig. VIII, wo die Kloake in der Umstülpung begriffen ist und das Scheidenmastdarmrohr (*p.q.q.*) zu dem letzten Körperringe (8.) hervortritt] und erscheint dann als ein häutiges Rohr (vergl. z. B. Taf. VI Fig. XI *c.*), welches sich einerseits an das scheinbar letzte Körpersegment (8. 7′) anschliesst, wie es andererseits ebenso stetig in das Scheidenmastdarmrohr (9.*a.b.b′*) übergeht, dessen Anfang nur durch die aufgelagerten Hornplatten bezeichnet wird. — In unsern Figuren ist die Kloake bald eingezogen, bald ausgestülpt dargestellt worden; letztere Darstellung habe ich, um Raum zu ersparen, gewöhnlich dann gewählt, wenn die Kloake nur ein kurzes Rohr oder eine blosse becherförmige Höhle bildete. Wo die Kloake sehr entwickelt ist (wie z. B. bei Cistela Taf. VI Fig. VII), da würde ihre Darstellung oft die ganze Länge der Tafel in Anspruch genommen haben.

In den allermeisten Fällen lassen sich am Scheidenmastdarmrohr drei wesentliche Skelettheile unterscheiden, nämlich eine obere, den vorausgehenden Rückensegmenten gewöhnlich noch sehr ähnliche Hornplatte (vergl. z. B. Taf. I Fig. II. 9. Taf. III Fig. IV 9. Taf. IV Fig. VII 9. Taf. IV Fig. I 9. und Taf. VII Fig. XIII 9.), die ich nach ihrer Lage die Analplatte nennen werde; ferner zwei sehr verschieden gestaltete, die Seiten des Scheidenmastdarmrohres umfassende und daher von mir mit dem Ausdruck Seitenstücke bezeichnete Platten (vergl. z. B. Taf. I Fig. II *c.* Taf. III Fig. IV *a.* Taf. IV Fig. VII *a.* Taf. IV Fig. I *l.l.* und Taf. VII Fig. XIII *m.*), und endlich zwei stets klauen- oder palpenförmige, gewöhnlich zwei oder dreigliedrige, auf der unteren Seite des Scheidenmastdarmrohrs liegende und die Scheidenmündung umgebende Hornstücke, die ich die Vaginalpalpen nennen werde (vergl. z. B. Taf. I Fig. II *d.e.* Taf. III Fig. IV *b.b′.* Taf. IV Fig. VII. *b.* Taf. IV Fig. I *m.m.* und Taf. VII Fig. XIII *n.*)

Diese drei Skelettheile des Scheidenamstdarmrohrs sind fast bei allen Käfern nachzuweisen, zeigen aber in den verschiedenen Familien sehr verschiedene Entwickelungsgrade und daher beträchtliche Formverschiedenheiten. Die Analplatte ist in ihrer Form den Rückensegmenten, mit denen sie ja ganz dieselbe Lage hat, meistens noch so ähnlich, dass Niemand Anstand nehmen wird, sie als ein solches gelten zu lassen. Eine genaue Zählung der vorausgehenden Rückensegmente wird allemal ergeben, dass sie das wahre neunte Rückensegment des Hinterleibes darstellt. Von den vorausgehenden Rückensegmenten unterscheidet sich die Analplatte durch geringere Verhornung, hellere, meist rostrothe Färbung und eine stark glänzende, ganz glatte Oberfläche; ihr Hinterrand ist immer von einem wimperartigen Borstenbesatz eingefasst. Mit Stigmen kann sie natürlich niemals versehen sein, da sie ja aus der Rückseite des neunten Hinterleibsringes der Larve hervorgegangen ist. — Die Gestalt eines gewöhnlichen Rückensegmentes zeigt die Analplatte bei den Laufkäfern (Taf. I Fig. II 9., wie eine Vergleichung derselben mit dem vorausgehenden, mit 8. bezeichneten Rückensegmente hier sowohl, wie in den folgenden Figuren zeigt), bei Silpha (Taf. III Fig. IV 9.), bei den Staphylinen (Taf. III Fig. XIV 9.), bei Byrrhus (Taf. III Fig. XIII 9.), bei Geotrupes (Taf. IV Fig. XII 9.), bei Opatrum (Taf. VI Fig. XI 9.), bei Coccinella (Taf. VIII Fig. II 9.) und bei Mycetophagus (Taf. VII Fig. XIII 9.) — Nicht selten ist die Analplatte nur an den Seiten ver-

hornt, in der Mitte aber häutig; sie erscheint dann als zwei hornige Leisten, die durch Verbindungshaut zusammenhängen. So zeigt sie sich bei sehr vielen Lamellicornien, z. B. bei Aphodius, Oryctes, Trox, Cetonia, ferner bei Meloe, Leptura und Cassida (Tab. VII Fig. XXIII 9.) Bei den Cicindelen ist die Analplatte durch Längstheilung sogar in drei Platten zerfallen (vergl. Taf. I Fig. XI *c. c. d.*). Etwas mehr entfernt sich die Analplatte von der gewöhnlichen Form der Rückensegmente durch eine bedeutende Entwickelung in die Länge; sie wird dann ebenfalls in der Mitte dünnhäutig und farblos, während ihre Seitenränder und der Hinterrand hornartig und rostroth bleiben. Man vergleiche z. B. Dermestes (Taf. IV Fig. I 9.), Nitidula (Taf. VII Fig. VII 9.), Cis (Taf. VII Fig. VIII 9.), Malachius (Taf. VII Fig. XV 9.), Oedemera (Taf. VI Fig. VIII 9.), Mordella (Taf. VII Fig. IV 9.). Bei schwächeren Vergrösserungen sieht man blos die dunklern, stärker verhornten Ränder der Analplatten als sehr feine Horngräten; bei stärkerer Vergrösserung aber bemerkt man um diese Horngräten, die nicht immer genau den Seitenrand selbst bilden, sondern oft etwas weiter nach innen zu demselben parallel laufen (vergl. z B. Helops Taf. VI Fig. I 9.), noch einen hornigen Hof, dem am Hinterrande der Analplatte auch meistens noch wimperartige Borsten eingepflanzt sind, und der nach der Mittellinie der Analplatte zu ohne scharfe Gränze in den rein häutigen Theil übergeht. Bei manchen Gattungen wird die Analplatte sehr rudimentär; so ist sie z. B. bei Allecula morio, Cistela fusca (Taf. VI Fig. VII 9.) und bei Anobium pertinax (Taf. VII Fig. XI 9.) auf einen ganz schmalen Längsstreifen reducirt, unter dem man oben ganz deutlich das Ende des Darmkanals verlaufen sieht. Sehr klein im Verhältniss zu den vorausgehenden Rückensegmenten ist die Analplatte auch bei Lucanus (Taf. IV Fig. VII 9.) und bei Omophlus picipes (Taf. VI Fig. XII 9.); sie ist daher bei kleinen Käfern sehr leicht zu übersehen. Es giebt aber auch einzelne Gattungen, wo sie gänzlich schwindet, z. B. bei den Rüsselkäfern (Taf. VIII Fig. III) und bei den meisten Bockkäfern. Unter diesen erscheint sie bei den Lepturen noch am deutlichsten als zwei kurze, neben einander liegende Horngriffel, während man bei den andern entweder noch ganz unbedeutende Spuren (z. B. bei Spondylis Taf. VIII Fig. I *i.*) oder sie gänzlich geschwunden findet (z. B. bei Callidium bajulus Taf. VIII Fig. V). Auch bei Chrysomela (Taf. VII Fig. XIV), Galeruca, Haltica und bei den meisten Elateren (Taf. V Fig. VIII) fehlt die Analplatte. Auch die grosse Familie der Hydrocanthariden müsste hier angeführt werden, wenn wir nicht wüssten, dass schon an den Larven das neunte Hinterleibssegment gänzlich fehlte.

Die Seitenstücke des Scheidenmastdarmrohrs bilden, wenn die Kloake kurz und geräumig ist, abgerundet dreieckige oder viereckige, rostrothe, glatte Hornplatten, deren stärker verhornter Vorderrand leistenartig hervortritt, und deren Hinterrand mit beweglichen Borsten besetzt ist. Man vergleiche Pterostichus (Taf. I Fig. II *c.*), Silpha (Taf. III Fig. IV *a.*), Byrrhus (Taf. III Fig. XIII *a.*), Geotrupes (Taf. IV Fig. XII *a.*), Opatrum (Taf. VI Fig. XII *a.*), Coccinella (Taf. VIII Fig. II *a.*) — Bei den Staphylinen sind diese Seitenstücke zum Theil längst bekannt gewesen; sie wurden aber bisher von den Systematikern als dieser Familie allein zukommende Skelettheile angesehen und mit dem Ausdruck „styli anales" belegt. Diese styli anales der Staphylinen (Taf. III Fig. I *n.* und Fig. XIV *a. a.* von Philonthus und Fig. XII *a. a.* von Paederus) gehören aber, wie eine Vergleichung derselben mit den Seitenstücken der vorhin erwähnten Käfer lehrt, ganz allgemein in den Plan der Hinterleibsbildung bei den Käfern, und die Seitenstücke der Staphylinen unterscheiden sich von den Seitenstücken anderer Käfer höchstens dadurch, dass sie nur mit ihrem vorderen Ende in der Verbindungshaut stecken und daher freier und beweglicher sind. Es giebt aber auch Gattungen in der Familie der Staphylinen, bei denen die styli anales ganz wie die Seitenstücke anderer Käfer aussehen, z. B. bei Myrmedonia (Taf. III Fig. XV *a.*)

Wie die Analplatte, so entwickeln sich auch die Seitenstücke häufig sehr in die Länge und zwar jedesmal, wenn die Analplatte langgestreckt ist. Sie erscheinen dann als halbrinnenförmige Hornplatten, die die Seiten des Scheidenmastdarmrohrs umfassen und an denen wieder der untere Seitenrand oder ein demselben benachbarter paralleler Streif stärker verhornt ist und leistenartig hervortritt. Man vergleiche z. B. Dermestes (Taf. IV Fig. I *l. l.*), Elater aeneus (Taf. V Fig. V 8', wo *b b'* die stärker verhornte Leiste vorstellt, die hier dem untern Seitenrande parallel läuft), Tenebrio (Taf. VI Fig. X *o. o.*), Nitidula (Taf. VII Fig. VII *l.*), Laemophloeus (Taf. VII Fig. X *n.*) — In vielen Fällen sind die Seitenstücke fast ganz auf jene Hornleiste

reducirt, die dann stets die untere Seite des Scheidenmastdarmrohrs einnimmt, sich durch eine ungemeine Biegsamkeit und Elasticität auszeichnet und besonders zur Stütze und Bewegung der Scheide dient, so z. B. bei Elater aterrimus (Taf. V Fig. VIII *b. b'*), bei Cyphon, Lygistopterus, Helops (Taf. VI Fig. I *p. p.*), Oedemera (Taf. VI Fig. VIII *p. p.*), Mordella (Taf. VII Fig. IV *h.*), Anobium (Taf. VII Fig. XI *o.*), Malachius (Taf. VII Fig. XV *l.*), Spondylis (Taf. VIII Fig. I *k. k.*), Callidium (Taf. VIII Fig. V *h.*)

Nachdem wir schon bei der Analplatte, einem unzweifelhaften Rückensegmente, ein Zerfallen in zwei neben einander liegende Hälften als häufig vorkommend nachgewiesen haben, wird es nicht mehr auffallen, wenn wir die beiden Seitenstücke ebenfalls als die getrennten Hälften eines Segmentes und zwar, wie ihre Lage angiebt, eines Bauchsegmentes deuten, wenn gleich kein Beispiel angeführt werden kann, wo diese Stücke noch eine einzige Platte bildeten. Eine genaue Zählung der vorausgehenden Bauchsegmente wird dann allemal ergeben, dass die Seitenstücke zusammen das achte Bauchsegment darstellen. Um sich mit dieser Anschauungsweise vertraut zu machen, muss man von solchen Formen der Seitenstücke ausgehen, wie z. B. eine auf Taf. III Fig. IV bei *a.* dargestellt ist. Hier sind die Seitenstücke noch flache Platten, die mit den, der Mittellinie des vorausgehenden siebenten Bauchsegmentes (7') entsprechenden Ecken unmittelbar an einander stossen. Zahlreiche Uebergangsformen führen dann leicht bis zu den extremen Formen der blossen langen Hornleisten. Die Bedenken, die sich gegen die ausgesprochene Deutung noch etwa erheben könnten, werden durch die weiter unten anzuführenden zahlreichen Beispiele ähnlicher Umwandlungen unzweifelhafter Bauchsegmente ihre Erledigung finden.

Die Vaginalpalpen sind schon von *Leon Dufour*[1]) bei den Laufkäfern als wesentliche Anhängsel der Scheide erkannt und auch in anderen Familien hier und da von ihm bemerkt, gewöhnlich aber mit den Seitenstücken zusammengeworfen worden, wie z. B. seine Zeichnungen von Elater murinus[2]) lehren. Er nennt diese die Scheide begleitenden Hornstücke bald crochets vulvaires, bald appendices vulvaires. — Die Vaginalpalpen sind sehr bewegliche, aus zwei bis drei hinter einander liegenden, glatten, rostfarbigen Horngliedern bestehende, tasterartige Gebilde, die der untern Seite des Scheidenmastdarmrohrs und zwar ganz am Ende desselben so eingefügt sind, dass sie die Vulva zwischen sich fassen, während ihre freien Enden über dieselbe hinausragen. Die Vaginalpalpen sind nach einem, nur geringen Variationen unterliegenden Plane gebaut. Am häufigsten bestehen sie aus einem grössern kegelförmigen, cylinderförmigen oder dreikantigen Grundgliede und einem kleinern, bald klauenförmigen, bald kegel- oder cylinderförmigen Endgliede, in dessen von einer weichen Haut gebildeten Spitze bewegliche Borsten eingepflanzt sitzen, die gewöhnlich auch auf der Oberfläche des Grundgliedes vereinzelt stehen. Man vergleiche z. B. Pterostichus (Taf. I Fig. II *d. e.*), Cicindela (Taf. I Fig. VIII *h. e. g.*, wo das klauenförmige Endglied durch Längstheilung in zwei neben einander liegende Klauen *e.* und *g.* zerfallen ist), Philonthus (Taf. III Fig. XIV *b. b'* und Fig. I *o. o'*), Nitidula (Taf. VII Fig. VII *m.*), Malachius (Taf. VII Fig. XV *m.*) — Häufig ist das Grundglied selbst wieder durch Quertheilung in zwei oder mehrere Stücke zerfallen, z. B. bei Dermestes (Taf. IV Fig. I *m.*), Omophlus (Taf. VI Fig. XII *b. b'*), Tenebrio (Taf. VI Fig. X *p.*), Anobium (Taf. VII Fig. XI *p.*), Spondylis (Taf. VIII Fig. I *l. l.*) — Nicht selten erscheinen aber auch die Vaginalpalpen als ungegliederte, einfache, flache Hornleisten, z. B. bei Paederus (Taf. III Fig. XII *b.*), Lucanus (Taf. IV Fig. VII *b.*), Geotrupes (Taf. IV Fig. XII *b. b.*), Aphodius (Taf. IV Fig. X *f. f.*) In diesem Falle gleichen sie ganz den Seitenstücken; man vergleiche z. B. die Seitenstücke von Paederus (Taf. III Fig. XII *a. a.*) mit den Vaginalpalpen desselben Thieres (*b.*), oder die Seitenstücke von Lucanus (Taf. IV Fig. VII *a.*) mit den Vaginalpalpen eben dieses Thieres (*b. b.*). —

Geht man von diesen Vaginalpalpen als der einfachsten Form aus, so wird es nicht mehr bedenklich erscheinen, die Vaginalpalpen zusammengenommen ebenfalls für ein umgewandeltes Bauchsegment und zwar, wie ihre Lage ganz am Ende der Seitenstücke angiebt, für das letzte, neunte Bauchsegment zu erklären. Wie das neunte Rückensegment, die Analplatte, häufig, das achte Bauchsegment immer der Länge nach in zwei Hälften, die Seitenstücke, zerfallen ist, so zerfällt auch das neunte Bauchsegment immer

[1]) Zuerst erwähnt Annales des scienc. natur. 1825. Tome VI. p. 432.   [2]) A. a. O. Pl. XVII. *Fig.* 8.

durch Längstheilung in zwei Hälften, die Vaginalpalpen, die sich nur dadurch von den Seitenstücken unterscheiden, dass sie gewöhnlich durch Quergliederung wieder in zwei oder mehrere Stücke zerfallen, eine Eigenthümlichkeit, die in dem Zwecke der Vaginalpalpen, die Vulva bei der Begattung zu öffnen und den Penis zu umklammern, wozu eine grössere Gelenkigkeit erforderlich ist, ihre hinlängliche Erklärung findet. Nur wenn man die eben ausgesprochene Deutung gelten lässt, ist auch die Bauchseite der Käfer als aus neun Segmenten zusammengesetzt zu erweisen.

Noch muss ich über die Lage und Verbindung der Vaginalpalpen mit den Seitenstücken bemerken, dass die Vaginalpalpen stets unter und vor den Seitenstücken liegen, wenn letztere kurze, dreieckige oder viereckige Platten bilden, und dass die Basis der Vaginalpalpen mit der zunächst liegenden Ecke der Seitenstücke häufig durch einen Hornbogen innig zusammenhängt, wie die Seitenstücke andererseits wieder durch einen Hornbogen mit der Analplatte zusammenhängen. Dadurch wird das Ende der Scheide und des Mastdarms von einem mehr oder weniger geschlossenen Horngürtel umgeben, wie dies namentlich bei den Laufkäfern (vergl. z. B. Taf. I Fig. II *d. c.* 9.) zu beobachten ist. — Sind aber die Seitenstücke sehr in die Länge entwickelt, so schieben sie die Vaginalpalpen vor sich her, und diese bilden dann eine unmittelbare Fortsetzung der Seitenstücke und stossen mittelst ihrer ganzen Basis an das hintere Ende derselben. Um eine klare Anschauung von diesem Verhältnisse zu bekommen, vergleiche man z. B. auf Taf. VI die Fig. X und XII. Denken wir uns in Fig. XII das Seitenstück (*a.*) mässig in die Länge entwickelt, so wird die Form hervorgehen, die Fig. X bei *o.* zeigt, der dunklere stärker verhornte Rand von *a.* in Fig. XII geht dann in die Hornleiste von *o.* in Fig. X über, und die Vaginalpalpen *b b'* in Fig. XII nehmen dann die Lage von *p* in Fig. X an. Bei dieser Lagerungsveränderung der Vaginalpalpen bildet sich am Grunde derselben eine stärker verhornte Querleiste aus, die da, wo sie an die Längsleiste der Seitenstücke stösst, zu einer Art von Gelenkpfanne eingebogen ist, welche das abgerundete Ende der Längsleiste aufnimmt. Um das letztere drehen sich die Vaginalpalpen, wenn sie sich mit ihren Spitzen von einander entfernen wollen, um die Vulva zu öffnen.

Wie die Analplatte, so können auch die Vaginalpalpen gänzlich fehlen und nur, wenn Vaginalpalpen und Analplatte zugleich geschwunden sind, was selten der Fall ist, nämlich nur bei Melolontha, Chrysomela, Haltica, den Hydrocanthariden und wahrscheinlich auch bei den Rüsselkäfern, ist der Hinterleib wirklich blos achtgliedrig. Analplatte und Vaginalpalpen können übrigens ganz unabhängig von einander eingehen. So ist bei den Bockkäfern die Analplatte ganz oder fast ganz eingegangen, während die Vaginalpalpen deutlich entwickelt sind (vergl. Taf. VIII Fig. I und V); hingegen bei Donacia (Taf. VII Fig. XXI), Lema, Cassida (Tab. VII Fig. XXII), Clythra und Cryptocephalus ist die Analplatte entwickelt, die Vaginalpalpen aber sind geschwunden. In allen Fällen, wo die Vaginalpalpen nicht entwickelt sind, vertreten die Seitenstücke die Stelle der Vaginalpalpen und sie erleiden dann eine solche Formumwandelung, dass sie wahren Vaginalpalpen täuschend ähnlich werden, was jedenfalls meiner Deutung der Vaginalpalpen, dass sie aus der Umwandelung des neunten Bauchsegmentes hervorgegangen seien, das Wort redet. Man vergleiche in dieser Beziehung die Seitenstücke von Cassida (Taf. VII Fig. XXII 8'), die sich noch deutlich als die Hälften eines wirklichen Bauchsegmentes erweisen, sodann die schon mehr palpenartigen Seitenstücke von Donacia (Taf. VII Fig. XXI *l.*), oder Chrysomela (Taf. VII Fig. XIV *a.*). Ganz besonders lehrreich aber werden die Hydrocanthariden. Dass die unmittelbar über dem After gelegene Platte (Taf. II Fig. IV, VII, XII, XIII 8.) nicht die Analplatte sein kann, sondern, wie auch die Zählung der vorausgehenden Rückensegmente ergiebt, das achte Rückensegment, beweisen die zu beiden Seiten derselben gelegenen Stigmen (Fig. XII und XIII *d.*), die der Analplatte niemals zukommen können. Bei Hydroporus erscheinen nun die Seitenstücke (Fig. XIII *c. c.*) ganz in der Form der Vaginalpalpen, die wir bei Geotrupes (Taf. IV Fig. XII *b.*) bereits haben kennen lernen. Dass sie aus der Umwandelung des achten Bauchsegmentes hervorgegangen, also Seitenstücke und keine Vaginalpalpen sind, lehrt die Zählung der vorausgehenden Bauchsegmente, und diese lässt es auch nicht zu, die in der angeführten Figur mit 7' bezeichnete und einem Seitenstücke in der Form so ähnliche Platte (deren zugehörige Hälfte bei der seitlichen Ansicht in der Figur nicht ausgedrückt werden konnte), für ein Seitenstück zu halten; sondern sie ist die eine

Hälfte des der ganzen Länge nach gespaltenen siebenten Bauchsegmentes. Bei Colymbetes (Taf. II Fig. XII *c. c'*) sind die Seitenstücke, der Bildung wahrer Vaginalpalpen analog, durch Quergliederung in zwei Stücke zerfallen, die nicht hinter einander, sondern in einer knieförmigen Biegung, mehr neben-einander liegen, indem das Grundstück (*c'*) der das Mastdarmende überziehenden Verbindungshaut aufgelagert ist, das Endstück (*c.*) aber frei über die Vulva hinausragt und nur mit seiner Basis mit dem Grundstücke zusammenhängt. Auch hier ist, wie bei allen Hydrocanthariden, das siebente Bauchsegment der ganzen Länge nach in zwei Hälften (7') zerspalten. Bei Dytiscus stossen sogar die Grundglieder der Seitenstücke (Taf. II Fig. IV *c'*), die ebenfalls das Mastdarmende umfassen, über der Afteröffnung (*a.*) an einander, so dass man, die Hinterleibsspitze von oben betrachtet, diese Grundglieder leicht für ein neuntes Rückensegment halten könnte; die Endglieder der Seitenstücke (*c.*) umfassen die röhrenförmig verlängerte Scheide (*b.*) Bei Acilius endlich setzt sich die Scheide, natürlich von der Verbindungshaut überkleidet, weit über den After hinaus zu einer Art Legeröhre fort, welche von den palpenartigen, dreigliedrigen, überaus biegsamen Seitenstücken (Taf. II Fig. VII *c. c' c''*) gestützt wird. Für gewöhnlich ist diese Legeröhre auf eine eigenthümliche Weise eingefaltet in die Leibeshöhle zurückgezogen.

Da das Scheidenmastdarmrohr mit seinen Skelettheilen, der Analplatte, den Seitenstücken und den Vaginalpalpen in der Ruhe immer in der Kloake verborgen ist, und da jene Skelettheile nach unserer Deutung das neunte Rückensegment und das achte und neunte Bauchsegment darstellen, so müsste der Hinterleib aller Käfer äusserlich acht Rückensegmente und je nachdem das erste Bauchsegment frei oder versteckt liegt und rudimentär ist, sieben oder sechs Bauchsegmente zeigen. Dies ist aber nur bei der geringern Zahl der Käfer der Fall, nämlich bei den Lampyriden, Canthariden und Meloiden, die bei acht Rückensegmenten sieben Bauchsegmente zeigen, und bei den Staphylinen, Silphen, der grössern Hälfte der Lamellicornien, bei den Malachien, Clerien und Coccinellen, die wegen des versteckten ersten rudimentären Bauchsegmentes, äusserlich nur sechs Bauchsegmente haben. Bei allen übrigen Käfern hingegen zeigen sich entweder nur sieben Rücken- und fünf Bauchsegmente, oder wenn, wie bei den Lauf- und Wasserkäfern acht Rücken- und sechs Bauchsegmente äusserlich zu beobachten sind, so ist doch bei ihnen das erste Bauchsegment nicht versteckt, sondern auch in der natürlichen Lage des Hinterleibs äusserlich wahrnehmbar, so dass also bei ihnen auch noch das siebente Bauchsegment nachzuweisen bleibt. Diese geringere Zahl der äusserlich wahrnehmbaren Segmente hat darin ihren Grund, dass auch das achte Rückensegment und das siebente Bauchsegment oder letzteres nur allein, wie eben bei den Lauf- und Wasserkäfern, noch in einer nähern Beziehung zur Kloakbildung stehen. Es ist nämlich zwischen ihnen und den entsprechenden vorausgehenden Segmenten die Gelenkverbindungshaut wieder ansehnlicher entwickelt, und daher sind sie in der Ruhe ganz unter diese zurückgezogen. Mit dieser versteckten Lage des achten Rücken- und siebenten Bauchsegmentes ist denn auch eine grössere oder geringere, am Bauchsegmente wieder bedeutendere Formumwandelung verknüpft, und daher halte ich es für gerechtfertigt, diesen Segmenten auch besondere Namen beizulegen. Ich werde das eingezogene achte Rückensegment das obere Kloaksegment und das eingezogene siebente Bauchsegment das untere Kloaksegment nennen. Bei allen Käfern mit einem obern und untern Kloaksegmente ist gleichsam eine doppelte Kloake vorhanden, eine äussere, kürzere, weitere, die vorn in einen in ihr hängenden, flach gedrückten, von dem obern und untern Kloaksegmente gebildeten Cylinder übergeht, und eine innere, längere und engere, die von dem Hinterrande der Kloaksegmente entspringt und vorn in das in ihr hängende Scheidenmastdarmrohr übergeht.

Die Modificationen, die das achte Rückensegment, wenn es oberes Kloaksegment wird, erleidet, sind wesentlich ganz dieselben, die wir schon bei der Umwandelung des neunten Rückensegmentes zur Analplatte haben kennen lernen. Das ganze Segment wird nämlich dünner, häutig, ganz glatt, glänzend, nimmt eine hellere, häufig rostrothe Färbung an und zeigt am Hinterrande einen wimperartigen Borstensaum. Das zugehörige Stigma geht gewöhnlich, doch nicht immer ein. Häufig tritt wieder eine sehr grosse Neigung zum Zerfallen des ganzen Segmentes in zwei neben einander liegende Hälften ein. Man vergleiche z. B. Opatrum (Taf. VI Fig. XI 8.), Omophlus (Taf. VI Fig. XII 8.), Mordella (Taf. VII Fig. IV 8.) — Nicht

selten, wie z. B. bei den meisten Laufkäfern, ist die ganze vordere Hälfte des achten Rückensegmentes oder noch ein grösserer Theil desselben unter das siebente Rückensegment zurückgezogen, und dann gleicht der unbedeckte Theil des achten Rückensegmentes in seiner Textur ganz den vorausgehenden Rückensegmenten, während der bedeckte eingezogene Theil die Beschaffenheit eines Kloaksegmentes annimmt. Bei Harpalus ruficornis z. B. zerfällt dieser Theil durch einen tiefen bis zum freien Theil reichenden Einschnitt in zwei Hälften, die von einer dunklern Leiste durchlaufen werden und als zwei nach vorn sich erstreckende dreieckige Fortsätze des freien Theiles erscheinen. Die Stigmen sind an einer solchen Platte, die halb Kloaksegment, halb gewöhnliches Rückensegment ist, allemal und zwar an der Gränze beider Theile vorhanden.

Die Veränderungen, die das siebente Bauchsegment erleidet, wenn es unteres Kloaksegment wird, sind oft nur dieselben, wie beim obern Kloaksegment; namentlich geschieht es sehr häufig, dass nur die Seitentheile hornig bleiben, die Mitte aber häutig wird, oder dass wirklich das ganze Segment von der Mitte, entweder des Vorderrandes oder des Hinterrandes aus, theilweis oder ganz in zwei Hälften zerfällt. Man vergleiche z. B. Cicindela (Taf. I Fig. VIII 7'), alle Laufkäfer, die Hydrocanthariden (z. B. Taf. II Fig. XII 7'), bei denen namentlich im Leben die untere Kloakdecke mehr oder weniger weit äusserlich hervorragt, was *Erichson* [1]) verleitete, den Wasserkäfern im Gegensatz zu den Laufkäfern einen siebengliedrigen Bauch zuzuschreiben; ferner Lucanus, Lagria, Cassida (Taf. VII Fig. XVII 7') und Chrysomela (Taf. VII Fig. XIV 7' und Fig. XVI 7'). — Diese nun so vielfach von mir nachgewiesene Längstheilung verschiedener letzter Hinterleibssegmente hat jedenfalls den Zweck, das Umstülpen der Kloake und die Beförderung des Scheidenmastdarmrohres nach aussen zu erleichtern, was nur schwer zu bewerkstelligen sein würde, wenn die Kloaksegmente zu einem festen geschlossenen Ringe vereinigt wären, und wenn die Analplatte und die Seitenstücke die gewöhnliche Form der Segmente beibehalten hätten.

Hat die Kloake die Gestalt einer langen Röhre, so erleidet das untere Kloaksegment noch eine ganz eigenthümliche Entwickelung, um einen innigern Antheil an den Bewegungen der Kloake zu nehmen. Schon bei den Caraben, deren Kloake noch ziemlich kurz ist, ist der Anfang zu dieser weitern Entwicklung gemacht. Bei ihnen besteht das untere Kloaksegment aus zwei hornigen Hälften, die aber in der Mittellinie, welche tief eingedrückt erscheint, mit einander durch eine dünne Gelenkhaut verbunden bleiben, so dass sie sich um dieselbe nach abwärts gegen einander neigen können. Jede Hälfte ist nach vorn in einen ziemlich ansehnlichen, fast der Länge der Mittellinie gleichkommenden, festen, stielartigen Fortsatz verlängert, der nicht mehr der zwischen dem untern Kloaksegment und dem sechsten Bauchsegment gelegenen Verbindungshaut aufgelagert ist, sondern auf der inneren Seite derselben in der Leibeshöhle liegt, und der zahlreichen Muskeln zum Ansatzpunkt dient, die von der Scheide herkommen und die Bestimmung haben, die ganze ausgestülpte Hinterleibsspitze wieder einzuziehen, indem sie zunächst die Scheide zurückziehen, der dann der ihr innig verbundene Mastdarm und die das Scheiden- und Mastdarmende umgebenden Skelettheile folgen müssen. — Denken wir uns diese stielartigen Fortsätze der Caraben nach vorn gegen einander convergirend und zuletzt mit einander verschmelzend, so erhalten wir den wichtigen innern Skelettheil, der bei allen Käfern mit langer röhrenförmiger Kloake von dem untern Kloaksegmente ausgeht und den ich den Kloakstiel nennen werde.

Ist das untere Kloaksegment mit einem Kloakstiele versehen, so ist es eine ganze, ungetheilte Platte, von deren Vorderrand jederseits in einer grössern oder geringern Entfernung von der Mittellinie eine starke Hornleiste entspringt, die sich bogenförmig nach der Mittellinie zu krümmt und sich mit der der entgegengesetzten Seite entweder sehr bald (z. B. bei Dermestes Taf. IV Fig. I 7' *k.*), oder erst später (z. B. bei Elater aeneus Taf. V Fig. V 7' *a.*) zu einem längern oder kürzern, die Mittellinie der Bauchseite einnehmenden, einzigen Hornstiel vereinigt. Von dem Ende des Hornstiels entspringen ein oder mehrere Muskelbündel, die bald unmittelbar an der Scheide (z. B. bei Dermestes Taf. IV Fig. I *i.*), bald an den Seitenstücken (z. B. bei Elater Taf. V Fig. V *k. k.*), bald noch an andern Theilen, wie später genauer beschrieben

[1]) Käfer der Mark Brandenburg Band I. S. 140.

werden soll, endigen, die aber alle als Retractoren der ausgestülpten Kloake und des Scheidenmastdarmrohres wirken. — Häufig sind die beiden Elemente des Kloakstiels gleich von ihrem Ursprunge an innig mit einander verschmolzen, so dass die Mitte des Vorderrandes des untern Kloaksegmentes in einen einfachen Hornstiel verlängert zu sein scheint, z. B. bei den Rüsselkäfern (Taf. VIII Fig. IV 7' *m.* und Fig. VI 7' *k.*) Bei stärkern Vergrösserungen sieht man dann aber gewöhnlich den ganzen Kloakstiel in der Mitte von einer dunklern Linie durchzogen, welche auf seinen Ursprung aus zwei Elementen hinweist. Wo ein sehr ansehnlicher Kloakstiel entwickelt ist, da ist es nicht selten auf Kosten des Kloaksegmentes geschehen, welches oft nur als eine unbedeutende lanzettförmige Erweiterung des hintern Endes des Kloakstiels erscheint, z. B. bei Apion (Taf. VIII Fig. VI 7'). Bei manchen Käfern wird der Kloakstiel ein ganz selbstständiger Skelettheil, indem er entweder durch Quergliederung von dem Kloaksegmente, dem er seine Entstehung verdankt, abgeschnürt wird, z. B. bei Mordella (Taf. VII Fig. IV 7' *l.*), oder indem er sich nach hinten so verschmälert und in der Verbindungshaut verliert, dass er die Mitte des Vorderrandes des untern Kloaksegmentes gar nicht erreicht, z. B. bei Malachius (Taf. VII Fig. XV *i.*), Elmis (Taf. VII Fig XII *k.*), Oedemera (Taf. VI Fig. VIII *l.*) — Bisweilen ist der Kloakstiel nur ein stumpf dreieckiger Vorsprung am Vorderrande des untern Kloaksegmentes, z. B. bei Byrrhus (Taf. IV Fig. IV *m.*) und Opatrum, und dann ist die Kloake auch nur kurz. Bei Clerus formicarius gehört ausnahmsweise zu einer sehr langen Kloake ein ganz kurzer und dünner Kloakstiel. Ist der Kloakstiel lang und dünn, so zeichnet er sich durch eine ungemeine Biegsamkeit und Elasticität aus. — Die Beobachtung eines Kloakstiels ist auch für die Deutung der Bauchsegmente von Wichtigkeit, insofern man dadurch allemal erfährt, dass das zugehörige Segment das wahre siebente Bauchsegment ist.

Andere Segmente, als das achte und neunte Rückensegment und das siebente, achte und neunte Bauchsegment nehmen an der Bildung der Kloake und der äusseren Geschlechtsorgane, soweit meine Beobachtungen reichen, nicht Antheil, und desshalb muss die geringste Zahl der äusserlich zu beobachtenden Segmente sieben auf der Rückseite und fünf auf der Bauchseite betragen. Nach *Ericksons* Untersuchungen [1]) soll freilich die Gattung Sphaerius nur einen dreigliedrigen Hinterleib haben. Hier müssten jedenfalls ganz abnorme Verhältnisse herrschen, wenn nicht bei der Abzählung der äussern Segmente eine Täuschung statt gefunden hat, die bei der winzigen Kleinheit dieses Käfers wohl zu entschuldigen wäre. Das andere Extrem zu der eben beschriebenen Hinterleibsbildung stellen die ächten Staphylinen dar. Bei ihnen liegen alle neun Rückensegmente und alle neun Bauchsegmente, die beiden letzten natürlich unter den fremdartigen Formen der Seitenstücke und der Vaginalpalpen und das erste in sehr rudimentärem Zustande frei zu Tage, und diese Käfer haben daher keine eigentliche Kloake. Doch ist die Verbindungshaut zwischen dem achten und neunten Rückensegmente und die Verbindungshaut zwischen den Seitenstücken und Vaginalpalpen und dem siebenten Bauchsegmente noch in so weit entwickelt, dass das neunte Rückensegment, die Seitenstücke und die Vaginalpalpen zum Theil unter die genannten vorausgehenden Segmente zurückgezogen werden können. Im Leben aber sind sie fast immer ganz hervorgestreckt.

Noch muss ich erwähnen, dass bei einigen Käfern zwar ein dem Kloakrohr ganz gleichgestaltetes Hautrohr vorkommt, in dasselbe tritt aber allein das hintere Ende der Scheide, um ebenfalls von einem Umschlage jenes Hautrohres, das auch hier von hornigen Schienen gestützt wird, überzogen zu werden. Der Mastdarm hingegen verläuft frei über jenem Hautrohre, für welches wir der Kürze halber die Bezeichnung „Kloakrohr" beibehalten wollen, und mündet unter dem neunten, nicht zu einer Analplatte umgewandelten Rückensegmente, oder wo dieses fehlt, unter dem achten Rückensegmente nach aussen. Die Kloakröhre umschliesst also hier kein Scheidenmastdarmrohr, sondern nur ein Scheidenrohr, welches der in andern Insektenordnungen so häufig vorkommenden Legescheide entspricht. Schon bei mehreren Wasserkäfern, nämlich bei der Unterfamilie der Dytiscinen, sahen wir ein selbstständiges Scheidenrohr auftreten, doch war es hier, Acilius ausgenommen, noch sehr kurz. Ein sehr entwickeltes Scheidenrohr kommt allen Curculioniden zu, wie z. B. bei Brachyderes incanus (Taf. VIII Fig. IV *h. i.*) zu sehen ist.

[1]) Naturgeschichte der Insecten Deutschlands. III. S. 38.

Hier wird es seiner ganzen Länge nach jederseits von zwei Hornplatten gestützt, die durch Quergliederung in drei hinter einander liegende Stücke zerfallen. Das vorderste (*k.*) ist das grösste und gleicht den Seitenstücken anderer Käfer, die untere Vorderecke des mittelsten (*k'*) verlängert sich in einen schmalen leistenartigen Fortsatz, der bis an das vordere Ende des vordern Stückes reicht und mit demselben zusammenfliesst. Hieraus sieht man schon, dass die Stücke *k.* und *k'* nur Theile einer und derselben Platte sind. Das unterste abgerundete Stück (*k''*) trägt ein palpenartiges Endglied, und darum könnte man es mit diesem zusammen für eine Vaginalpalpe halten; allein diese Deutung erweist sich als unrichtig, wenn wir andere Rüsselkäfer vergleichen. So finden wir z. B. bei Otiorhynchus ligustici jederseits am Scheidenrohr nur eine einzige, breite, ungegliederte, vorn grade abgestutzte, hinten lanzettförmig zugespitzte Hornplatte; bei Otiorhynchus raucus ist diese Platte hinten abgerundet und mit einem sehr kleinen palpenartigen Endgliede versehen. Daraus folgt, dass die das Scheidenrohr der Rüsselkäfer stützenden Hornplatten nur den Seitenstücken anderer Käfer analog sind. Demnach kommen den Rüsselkäfern nur acht Bauchsegmente zu, wie sie auch stets nur acht Rückensegmente zeigen. — Das Scheidenrohr (Taf. VIII Fig. IV *h.i.*) steckt in einem entsprechend gebildeten Kloakrohre (*k.*), der Mastdarm (*l.*) aber verläuft frei über demselben und mündet unter dem Hinterrande des letzten Rückensegmentes (8) nach aussen. Noch deutlicher sieht man in Fig. III derselben Tafel, wie der Mastdarm (*c.*) und die Kloake (*a.*), die hier schon halb umgestülpt ist, getrennt nach aussen münden; das Scheidenrohr (*b.*) ist schon zur Hälfte aus der Kloake hervorgetreten. In Fig. VI endlich ist die Kloake (*p.*) völlig umgestülpt und das Scheidenrohr (*q.*) zeigt sich als unmittelbare Fortsetzung derselben.

Die Buprestiden, die ebenfalls nur mit einem Scheidenrohr versehen sind, weichen am meisten im Bau der letzten Hinterleibssegmente und der Kloake von allen übrigen Käfern ab. Auf Taf. V Fig. IV habe ich die Lage der Eingeweide und der letzten Segmente von Capnodis cariosa nach in Spiritus aufbewahrten Exemplaren in seitlicher Ansicht, in Fig. X. mit Weglassung des Darmkanals von der Rückseite und stärker vergrössert dargestellt. Alle Buprestiden haben neun äusserlich wahrnehmbare Rücken- und fünf Bauchsegmente; letztere entsprechen dem zweiten bis sechsten Bauchsegmente, da das erste rudimentär ist. Hierzu kommt noch ein eingezogenes siebentes Bauchsegment (Fig. IV und X 7'), also ein unteres Kloaksegment, welches aber mit keinem Kloakstiele versehen ist. Das achte, mit einem Stigmenpaare (Fig. X *a. a.*) versehene Rückensegment ist der ganzen Länge nach in zwei messerförmige Platten (8. 8., an der linken in unserer Abbildung ist der innere Rand weggeschnitten) zerfallen, die nur von da ab, wo sie am breitesten sind, durch Verbindungshaut, welche entfernt worden ist, mit einander zusammenhängen; die vorderen, ganz freien Hörner liegen unter dem hintern Theile des siebenten Rückensegmentes. Das neunte Rückensegment (Fig. X 9.) ist ebenfalls keine ganze Platte, sondern vom Vorderrande her bis zur Mitte tief dreieckig ausgeschnitten. Der Mastdarm (Fig. IV *h.*) mündet für sich unter dem neunten Rückensegmente aus. Unter ihm liegt das weite, fast dreikantige Kloakrohr (Fig. IV *e.* und Fig. X *f.*), welches zu beiden Seiten von einer starken, aber sehr biegsamen Hornleiste (*b. b.*) begleitet wird, deren hinteres, etwas verdicktes Ende (*b'*) sich an die Vorderecke des neunten Rückensegmentes anlehnt, deren vorderes Ende aber mit einer kurzen, rechtwinklig daran stossenden und nach abwärts verlaufenden Hornleiste (*c. c.*) durch Gelenkung verbunden ist. Mit diesen Leisten stehen Muskeln (*e. e.* und *d. d.*) in Verbindung, über deren Ansatzpunkte ich aber nicht ins Reine kam; wahrscheinlich wirken sie als Retractoren, wenn das Scheidenrohr und die Kloake nach aussen umgestülpt worden sind. Das andere Ende der kurzen Querleisten hängt mit dem vorderen Ende von zwei andern schmalen Leisten zusammen, welche die ganze Länge der untern Wand des Scheidenrohrs durchlaufen. Das Scheidenrohr (Fig. IV *f.* und Fig. X *g.*) ist lederartig und viel enger als das Kloakrohr; nur nach vorn erweitert es sich trichterförmig, um in das Kloakrohr über zu gehen, und auch das hintere, die Vulva bildende Ende ist glockenförmig erweitert. Das Scheidenrohr wird von vier schmalen, seinen Rändern ziemlich parallelen, sehr biegsamen Hornleisten durchzogen, von denen zwei der oberen Seite (Fig. III *e. e.*) und zwei der untern Seite (Fig. II *a. a.*) angehören. In der Mittellinie des glockenförmig erweiterten Endes liegt auf der untern Seite noch eine sehr kurze, unpaare Leiste (Fig. II *b.*), neben der jederseits am Hinterrande eine Reihe steifer Borsten (*c. c.*)

steht. — Ganz dieselben Verhältnisse, wie bei Capnodis cariosa, beobachtete ich auch bei Anthaxia quadripunctata; nur war hier die Kloakröhre noch weiter, fast glockenförmig, das Scheidenrohr war mit vereinzelten Borsten besetzt (das Ende desselben zeigt Fig. XI auf Taf. V), und statt der zwei Borstenreihen am Ende des Hinterrandes waren zwei freie, palpenartige Glieder (*b.*) vorhanden, die mit dem Ende der in der unteren Wand liegenden Leisten (*a. a.*) articulirten. So sehr auch die das Kloakrohr und das Scheidenrohr stützenden Skelettheile der Buprestiden in Lage und Gestalt von den Seitenstücken und Vaginalpalpen anderer Käfer abweichen, so muss man sie doch wohl als analoge Bildungen und demnach als aus der Umwandlung des achten und neunten Bauchsegmentes hervorgegangen betrachten.

Bevor ich den Bau der Kloake und des Hinterleibes überhaupt verlasse, sei es mir noch vergönnt, einen Blick auf die über den Bau des Hinterleibs bisher veröffentlichten Arbeiten zu werfen. Sie haben alle den Mangel, *Schioedtes* Arbeit über die Wasserkäfer abgerechnet, dass die eingezogene Hinterleibsspitze unberücksichtigt gelassen, und dass auch der Einfluss der Hinterhüften auf die Umgestaltung der ersten Bauchsegmente nicht gehörig beachtet wurde, und darum müssen die Versuche, die vorausgesetzte Neungliedrigkeit des Hinterleibes nach zu weisen, von vornherein als vergeblich erscheinen. Die gründlichsten Beobachtungen über den Hinterleibsbau, soweit er der bloss äussern Untersuchung zugänglich ist, sind in der neusten Zeit von *Erichson* in seiner „Naturgeschichte der Insecten Deutschlands" niedergelegt worden. Was er über den Hinterleibsbau der bis jetzt abgehandelten Käferfamilien mittheilt, stimmt fast durchgehends mit meinen Beobachtungen überein. Er hat das Verdienst, für die Bestimmung der Rückensegmente zuerst das richtige Princip aufgestellt und überhaupt die Gliederung des Hinterleibes zu einem für die Abgränzung natürlicher Familien bedeutungsvollen Character erhoben zu haben. Auch erklärt er [1]), „dass man die Zahl neun, weil sich allgemein bei den Larven neun Hinterleibsringe vorfinden, auch bei ausgebildeten Käfern als die gesetzmässige für die Segmente des Hinterleibes annehmen müsse, und dass diese Zahl sich nur dadurch scheinbar verringere, dass entweder an der Wurzel oder an der Spitze einzelne Halbringe zurückgezogen oder verdeckt werden;" allein er selbst hat für keine Familie eine Nachweisung sämmtlicher Hinterleibsringe zu geben versucht.

Dasselbe gilt von *Schioedte* und *Burmeister*. Der zuerst genannte Forscher hat zwar bei den Wasserkäfern [2]) die äussern Hinterleibsringe sowohl, wie auch die eingezogenen Skelettheile sorgfältig beschrieben, die letztern aber nicht auf Hinterleibssegmente zurückzuführen gesucht, sondern er bemerkt nur im Allgemeinen [3]), dass die eingezogenen Skelettheile physiologisch als umgebildete Hinterleibsglieder zu betrachten seien. Die Schilderungen, die er von dem Hinterleibe einiger anderer Käfer [4]) entwirft, zeigen indessen, dass ihm das Wesen der Kloakbildung und der eingeschlossenen Skelettheile nicht hinlänglich klar geworden ist. So schreibt er z. B. Otiorhynchus [5]) eine obere und untere Kloakdecke zu, Begriffe die oft, wie bei den Wasserkäfern und Opatrum [6]), aber nicht immer, wie bei den Staphylinen [7]) mit unseren Kloaksegmenten zusammenfallen, und die, weil sie der Zahl nach verschiedene Segmente bedeuten können, nicht scharf genug bestimmt sind. Allein beim weiblichen Otiorhynchus wird man vergebens nach einer untern Kloakdecke suchen, wie *Schioedte* sie beschreibt, obwohl ein unteres Kloaksegment in ganz ähnlicher Form, wie bei anderen Rüsselkäfern (ähnlich Tab. VIII Fig. VI 7' *k.*) vorhanden ist. *Schioedte* hat dies untere Kloaksegment auch gesehen, aber seine Identität mit dem untern Kloaksegment von Opatrum nicht erkannt, sondern er hat den mit ihm zusammenhängenden langen Kloakstiel für den wesentlichen und zwar eigenthümlichen, die innern Geschlechtsorgane stützenden Skelettheil gehalten; seine Beziehung zur Kloake, so wie der Bau der letztern sind ihm verborgen geblieben.

[1]) Archiv für Naturgesch. 1844. II. S. 254. [2]) Danmarks Eleutherata I. p. 380, 387 und 393.
[3]) *Germars* Zeitschrift für Entomologie V. S. 476. [4]) Naturhistorisk Tidsskrift af *H. Kroeyer* B. IV. [5]) a. a. O. S. 213.
[6]) a. a. O. S. 204. [7]) *Germars* Zeitschrift V. S. 477.

Burmeister [1]) giebt nur eine kurze allgemeine Schilderung des äussern Hinterleibsbaues, in der ebenfalls die Neungliedrigkeit des Hinterleibes angenommen wird. Neuerlich [2]) hat *Burmeister* einen gesetzmässigen Zusammenhang zwischen der Länge der Flügeldecken und der Zahl der Hinterleibssegmente zu finden geglaubt; er behauptet nämlich, dass die Anzahl der Hinterleibsringe zu der Länge der Flügeldecken in umgekehrtem Verhältnisse stehe, dass, je länger die Flügeldecken seien, um so kleiner die Ringezahl werde, und dass die Systematiker aus Nichtbeachtung dieses Gesetzes manchen argen Verstoss gegen die natürliche Verwandtschaft der Gruppen gemacht hätten. Bei den Lamellicornien haben allerdings die Gattungen mit verkürzten Flügeldecken, wie Melolontha, Oryctes und Cetonia, äusserlich mehr Segmente auf der Bauchseite, als die Gattungen mit den Hinterleib bedeckenden Flügeldecken, wie Trox und Lucanus, beide Abtheilungen haben aber schon auf der Rückseite gleichviel Segmente. Es lassen sich aber auch eine Menge Gattungen anführen, die bei sehr verkürzten Flügeldecken äusserlich die geringste Zahl von Rücken- und Bauchsegmenten haben, z. B. die Histeren, alle Nitidularien mit verkürzten Flügeldecken, die Mordellonen und Molorchus. Ferner finden wir in einer und derselben Familie, z. B. bei den Meloiden, bei den Gattungen mit verlängerten Flügeldecken, wie Lytta und Cerocoma, dieselbe Zahl der Rücken- und Bauchsegmente, wie bei den Gattungen mit ganz verkürzten Flügeldecken, wie Meloe, was sicherlich beweist, dass keine Relation zwischen der Länge der Flügeldecken und der Zahl der Hinterleibsringe statt findet.

O. Heer hat in einer Abhandlung über die Gattung Trichopteryx [3]) zur Begründung seiner Ansicht, dass die Trichopterygien eine besondere Familie in der Zunft der Brachelytren bilden müssten, auch auf den Bau des Hinterleibs dieser Thiere Gewicht gelegt und bei dieser Gelegenheit sich ausführlicher über den Hinterleibsbau der Käfer überhaupt verbreitet. Zwei Puncte sind es hauptsächlich, um die sich seine Beobachtungen drehen, nämlich die Bestimmung der absoluten Zahl der Hinterleibssegmente und die Lage der Rücken- und Bauchsegmente in Beziehung zu einander. Er hat das Verdienst, den letztern Punct zuerst zur Sprache gebracht und seine Bedeutung für die Abgränzung natürlicher Familien hervorgehoben zu haben; allein er hat die Lage der Rückensegmente zu den Bauchsegmenten auch zur Bestimmung der absoluten Zahl der Hinterleibssegmente als maassgebend angenommen, und dies hat ihn zu Hypothesen verleitet, die sich sämmtlich als unhaltbar erweisen. Liegt dem ersten Rückensegmente kein Bauchsegment gegenüber, so schliesst *Heer*, dass das erste Bauchsegment verkümmert sei, ohne dafür einen weitern Beweis bei zu bringen. Auf diese Weise hält es denn nicht schwer, auch auf der Bauchseite neun Segmente heraus zu deuten. Ganz übersehen ist aber bei einer solchen Beweisführung der Neungliedrigkeit des Hinterleibes, dass die die Ausführungsgänge der Verdauungs- und Geschlechtsorgane umgebenden Skelettheile ebenfalls nur modificirte Hinterleibssegmente sind. Daher hat auch *Heer* bei der Bestimmung der Zahlenverhältnisse des Hinterleibs auf das Geschlecht der Käfer gar keine Rücksicht genommen, obgleich man schon bei einer oberflächlichen Untersuchung die eingezogene Hinterleibsspitze der männlichen Käfer ganz anders gestaltet findet, als die der weiblichen. Freilich muss man zu solchen Untersuchungen lebende Thiere anwenden, um zu sichern Resultaten zu gelangen, und nicht trockene, wie *Heer* gethan hat. Nur einige der von *Heer* angeführten Beispiele will ich hervorheben, aus denen sogleich die Unhaltbarkeit seiner Ansicht, wenn man meine ganze frühere Darstellung damit vergleicht, hervorgeht. Bei den Laufkäfern [4]) lässt *Heer* das erste Bauchsegment verkümmert sein, weil das erste Rückensegment weiter nach vorn reicht, als das vorderste Bauchsegment, was aber gar nicht auffallen kann, wenn man bedenkt, dass die ganze vordere Hälfte des ersten Bauchsegmentes zur Bildung der Bauchscheidewand verwendet wird. Die sechs äusseren Bauchsegmente sind daher nach *Heer* das zweite bis siebente. Von dem noch fehlenden achten und neunten Bauchsegmente sagt *Heer* nur, dass sie von dem letzten äusseren Bauchsegmente (wenn ich anders seine hier nicht ganz klare Darstellung richtig verstanden habe) bedeckt würden, und nur zeiten-

[1]) Handbuch der Entomologie I. S. 114—117.

[2]) *Ersch* und *Gruber* Encyclopädie XVIII S. 520, und Handb. der Entomologie. B. III. S. 111 in der Anmerkung.

[3]) Stettiner entomologische Zeitung 1843 S. 39—62. [4]) a. a. O. S. 51.

weise, z. B. bei der Begattung hervorträten. Betrachtet man aber die eingezogenen Skelettheile bei einem weiblichen Laufkäfer (z. B. Taf. I Fig. II) oder auch bei einem männlichen, so wird man doch darin schwerlich auf den ersten Blick ein achtes und neuntes Bauchsegment erkennen. Die Zurückführung dieser Theile auf Hinterleibssegmente ist uns *Heer* ganz schuldig geblieben. — Bei den Brachelytren ist *Heer* nicht glücklicher gewesen. Auf das Irrthümliche in seiner Deutung der Rückensegmente hatte ich schon oben (S. 10.) Gelegenheit hinzuweisen. Auf der Bauchseite lässt er das erste und zweite Bauchsegment verkümmert sein, und die sechs äussern, deutlich entwickelten müssen demnach das dritte bis achte sein. Allein bei allen Brachelytren wird nur ein vorderes Bauchsegment sehr rudimentär, und stets sind die Rudimente desselben nachweisbar, von einem andern ist keine Spur zu entdecken, und die Annahme eines gänzlichen Verschwindens desselben muss als eine reine Hypothese zurückgewiesen werden, sowohl beim weiblichen Käfer, weil er mit deutlichen Seitenstücken und Vaginalpalpen versehen ist, und diese als stets aus dem achten und neunten Bauchsegmente hervorgegangen, nachgewiesen wurden, als auch beim männlichen Käfer, weil dieser ebenfalls mit Seitenstücken und statt der Vaginalpalpen mit einem hier gar nicht umgewandelten neunten Bauchsegmente versehen ist. — Gegen die Deutung der Bauchseite der Silphen ist dasselbe einzuwenden, wie bei den Brachelytren. — Endlich schreibt *Heer* [1]) noch einer grossen Zahl von Käfern, wie den Nitidularien, Engiden, Dermestiden, Byrrhiden und andern einen bloss achtgliedrigen Hinterleib zu und spricht dabei die Vermuthung aus, dass wahrscheinlich der ganze erste Hinterleibsring eingegangen sei. Aus meinen vorhergehenden Mittheilungen über die Zahl der äusserlich wahrnehmbaren Segmente, so wie über die eingezogenen Skelettheile bei diesen Familien geht aber hervor, dass auch hier überall neun Rücken- und neun Bauchsegmente vorhanden sind.

Newport, der Verfasser des trefflichen Artikels „Insecten" in *Todds* Encyclopädie [2]), wirft die Skelettheile der eingezogenen Hinterleibsspitze unter der Benennung „the anal appendages" zusammen und schliesst sie bei der Bestimmung der Hinterleibsringe als den Segmenten fremdartige Gebilde aus. Um nun die neun Hinterleibsringe der Larven am Hinterleibe der ausgebildeten Käfer unter zu bringen, stellt er die Behauptung auf, dass der Hinterleib der Käfer allermeist auf der Rückseite achtgliedrig, auf der Bauchseite fünfgliedrig sei, dass die acht Rückensegmente das zweite bis neunte vorstellten, und dass das erste während der Metamorphose eingehe. Auf der Bauchseite aber sollen die drei ersten Segmente verkümmern, die fünf äussern also das vierte bis achte darstellen und das neunte (er meint damit unser unteres Kloaksegment) soll in das Innere des Leibes zurückgezogen sein. Ich glaube diese ganz verfehlte Hypothese, die blos aus der Untersuchung des Hinterleibes von Lucanus cervus und Hydrophilus piceus abstrahirt wurde, nicht weiter widerlegen zu brauchen, da sie sich aus dem Vorhergehenden von selbst widerlegt.

Strauss-Durkheim hat den ganzen Skeletbau des Hinterleibs des Maikäfers mit der gewohnten Sorgfältigkeit abgebildet und beschrieben. Er stellt acht Rücken- und acht Bauchsegmente dar, die man auch an trockenen Exemplaren leicht auffinden wird. Diese Segmente müssen sich aber eine sonderbare Deutung gefallen lassen; *Strauss* bemüht sich nämlich, von der irrigen Voraussetzung [3]) ausgehend, dass der Körper der Insectenlarven aus vierzehn Ringen bestehe, wozu allerdings die blosse Untersuchung von Lamellicornienlarven leicht verleiten kann [4]), am Hinterleibe des Maikäfers zehn Rücken- und Bauchsegmente nach zu weisen. Zu dem Ende nimmt er an, dass das erste Rückensegment das zweite sei, und dass sich das wahre erste mit dem Metanotum verbinde und hier die sich nach abwärts erstreckende Halbscheidewand bilde, die den Metathorax vom Hinterleib scheidet. Diese Ansicht lässt sich sowohl dadurch widerlegen, dass jene Halbscheidewand, die *Strauss* Tergum, *Burmeister* Metaphragma nennt, nichts weiter, als der nach abwärts umgeschlagene Hinterrand des Metanotums ist, als auch dadurch, dass jene Platte, wenn sie erstes Rückensegment wäre, mit einem Stigmenpaar versehen sein müsste. Ein Paar hornige

[1]) a. a. O. S. 53. [2]) Todd Cyclopaedia of Anatomy and Physiology Vol. II. p. 918. [3]) Considérations générales p. 134.

[4]) Der scheinbare vierzehnte Ring ist nur der nach aussen umgestülpte After, der dem Nachschieber vieler anderen Käferlarven entspricht.

Puncte neben dem After, die *Strauss* pièces anales supérieures nennt, die ich aber bei den weiblichen Käfern nur selten habe auffinden können, sollen das zehnte Rückensegment vorstellen. Auf der Bauchseite wird *Strauss* in seinen Hypothesen noch kühner. Die unmittelbare Beobachtung ergiebt nur acht Bauchsegmente, ein vorderes, etwas verstecktes, sechs vollständige äussere und ein eingezogenes in zwei abgerundet dreieckige Platten (die pièces anales inférieures von *Strauss*, nach meiner Ansicht die Seitenstücke) zerfallenes. *Strauss* hält diese acht Segmente für das dritte bis zehnte, und in vier hornigen Puncten, die in der Verbindungshaut zwischen Metasternum und Abdomen liegen, glaubt er die schwachen Spuren des wahren zweiten Bauchsegmentes zu finden, während das wahre erste während der Verwandlung gänzlich eingegangen sein soll. Jene hornigen Puncte sind aber, wie schon eine Vergleichung anderer Lamellicornien, z. B. von Oryctes lehrt, nichts weiter als Spuren des Vorderrandes des wahren ersten, bei *Strauss* auf Taf. II Fig. 18 mit 2′ bezeichneten Bauchsegmentes. Das erste Bauchsegment von *Strauss* ist daher eine eben so willkührliche Annahme, wie sein erstes Rückensegment, und sein zweites Bauchsegment beruht auf einer unrichtigen Beobachtung. Dass der Hinterleib des Maikäfers wirklich oben und unten nur achtgliedrig und dass das ganze neunte Hinterleibssegment (unsere Analplatte und die Vaginalpalpen) eingegangen sei, lehrt die Vergleichung jeder anderen Lamellicorniengattung.

Leon Dufour endlich hat in seiner Anatomie der weiblichen Geschlechtsorgane der Käfer[1]) den äussern Hinterleibsbau ganz unberücksichtigt gelassen und nur diejenigen Hornstücke, die beim Präpariren grade mit der Scheide verbunden blieben, abgebildet und zwar oft so roh, dass man (wie z. B. bei Dytiscus, Lucanus, Hister) nicht recht weiss, was man daraus machen soll, zumal da er eine erläuternde Beschreibung hinzuzufügen für überflüssig gehalten hat. Jede Platte, die beim nicht sorgfältigen Präpariren mit der Scheide in Zusammenhang bleibt, wird ohne weitern Beweis als letztes Rückensegment und zwei unter ihr hervorsehende Spitzen als crochets vulvaires bezeichnet. So sind bei Chlaenius, Sphodrus und Zabrus (Pl. 17. Fig. 2. 3. 4.) das achte Rückensegment als letztes Körpersegment dargestellt und die zwei darunter hervorragenden Spitzen sind nur die Klauenglieder unserer Vaginalpalpen. Bei Elater murinus (Pl. 17. Fig. 8.) ist ein Theil der Seitenstücke, das achte Rückensegment und das Endglied der Vaginalpalpen dargestellt, *Leon Dufour* giebt aber von diesen Theilen keine weitere Erklärung, sondern er bezeichnet sie in der Erklärung der Abbildungen zusammen nur als „dernier segment dorsal et crochets vulvaires.“ Auch die Kloake ist von *Leon Dufour* hin und wieder (nämlich auf Pl. 17. von Elater, auf Pl. 18. von Clerus, Thymalus, Lycus, auf Pl. 19. von Blaps, Mycterus und Hypophloeus und auf Pl. 20. von Cerambyx und Lamia) abgebildet und als étui copulateur oder éducateur oder recto-vaginale bezeichnet worden; allein die gegebenen Darstellungen sind so unvollständig und unklar, dass man daraus kein Verständniss dieses Gebildes gewinnen kann. Dass auch *Leon Dufour* selbst die Kloakbildung nicht klar geworden ist, beweist die Beschreibung, die er nur bei einem einzigen Käfer, wo doch diese Bildung am leichtesten, schon mit der Lupe zu beobachten ist, nämlich bei Lamia textor[2]), von derselben gegeben hat.

Diese kurze Characteristik der Leistungen meiner Vorgänger möge darthun, in wieweit die von mir entwickelten Ansichten neu und eigenthümlich sind. Mag auch meine Deutung ihre Gegner finden, so hoffe ich doch wenigstens, dass diese die Richtigkeit der Beobachtungen, auf welche sie sich stützt, nicht in Abrede werden stellen können.

[1]) Annales des scienc. natur. 1825. Tome VI. [2]) a. a. O. p. 459—60.

ZWEITER ABSCHNITT.

VOM DEM BAU UND DEN VERRICHTUNGEN DES BILDUNGSORGANS DER EIER UND SEINER AUSFÜHRUNGSGÄNGE.

ERSTES KAPITEL.

MORPHOLOGIE DES EIERSTOCKS UND SEINER AUSFÜHRUNGSGÄNGE.

Die weiblichen Geschlechtsorgane liegen in der Hinterleibshöhle auf der Bauchseite, zwischen der Ganglienkette und dem Darmkanal. Man kann an ihnen in der Regel drei Hauptabschnitte unterscheiden. Zu dem ersten rechne ich das Bildungsorgan der Eier und seine Ausführungsgänge. Bei fast allen Käfern ist das Bildungsorgan der Eier paarig; im vordern Theil der Bauchhöhle liegt nämlich jederseits neben der Mittellinie ein Eierstock, von dem ein nach hinten verlaufender Ausführungsgang, der Eierleiter entspringt, der sich mit dem der anderen Seite zu einem gemeinsamen Ausführungsgange, dem Eiergange vereinigt. Als zweiten Hauptabschnitt sehe ich die Begattungsorgane an. Die Grundlage derselben bildet die Scheide, ein sehr muskulöser Schlauch, der gewöhnlich weiter ist als der Eiergang, nach vorn blind endigt, und in den der Eiergang in grösserer oder geringerer Entfernung von der blind endigenden Spitze auf der untern Seite einmündet. Häufig setzt sich das vor der Einmündung des Eiergangs gelegene blinde Ende der Scheide als ein besonderes, blasenartiges Organ ab; dann nennen wir es Begattungstasche. Das hintere Ende der Scheide steht in der schon beschriebenen Verbindung mit der Kloake, wird von den Seitenstücken gestützt und mündet durch die von den Vaginalpalpen umgebene Vulva nach aussen. Den dritten Hauptabschnitt bilden die Befruchtungsorgane. Ich verstehe darunter den nicht selten sehr zusammengesetzten Apparat, dessen wesentlichster Theil der Samenbehälter ist, und der gewöhnlich mit dem blinden Ende der Scheide und zwar meistens an der Stelle in Verbindung steht, an welcher der Eiergang einmündet. Wir wollen nun in dem gegenwärtigen Abschnitte unseres Werkes den ersten Hauptabschnitt der weiblichen Geschlechtsorgane näher betrachten.

Das Bildungsorgan der Eier besteht wesentlich aus länglichen Blindschläuchen, den Eierröhren, die in verschiedener Anordnung von dem vorderen, häufig erweiterten Ende des Eierleiters entspringen, welches ich, so weit es Eierröhren trägt, den Eierkelch nennen werde. Eierkelch und Eierröhren zusammengenommen machen den Eierstock aus, dessen Gesammtform von der Art und Weise, wie die Eierröhren über die Oberfläche des Eierkelchs vertheilt sind, abhängig ist. Die Eierröhren (Eierstockstrompeten von *J. Müller* und *Herold*, gaines ovigères von *Leon Dufour*) sind durch eine sphincterartige Einschnürung (vergl. z. B. Taf. V Fig. IX *e.* Taf. VII Fig. XVI *b.*) von dem Eierkelche sich absetzende, conoidische Schläuche, die von zarten, elastischen Wandungen gebildet werden, in denen die Eier, eins hinter dem anderen, entstehen, in der Weise, dass jedesmal die unterste Eianlage die entwickeltste und grösste ist, die übrigen aber um so weniger entwickelt und um so kleiner sind, je weiter sie nach der Spitze zu liegen. Da die Wandungen der Eierröhre sehr elastisch sind, so werden sie durch die wachsenden Eianlagen, der Gestalt derselben entsprechend aufgetrieben, bleiben aber in den Zwischenräumen zwischen je zwei benachbarten Eianlagen zusammengezogen und daher erscheint die ganze Eierröhre in so viele von der Basis der Eierröhre nach der Spitze zu stetig kleiner werdende Fächer abgetheilt, als Eianlagen in der Eierröhre vorhanden sind. Nach oben zu sind die Fächer äusserlich nicht mehr deutlich

[illegible] sind, dass sie noch nicht [illegible] auf die zusammengezogenen [illegible] Dem Inhalte nach, der durch die Wandungen der Eierröhren [illegible] unterscheiden. Hinter den deutlichen Fächern der [illegible] kürzerer Cylinder, dann aber erweitert sie sich [illegible] bald plötzlich (z. B. Taf. IV Fig. V a.) zu einem [illegible] ansehnlichen Fache, welches keine Einlagen mehr enthält [illegible] Bedeutung ist. Ich werde dieses Fach den [illegible] nennen. [illegible] unmittelbar in einer blinden Spitze (wie z. B. Taf. II Fig. [illegible] sehr lange Röhre fort (z. B. Taf. V Fig. IX a.), die ich mit [illegible] nennen werde.

[illegible] auf drei wesentlich verschiedene Weisen zur Bildung [illegible] lassen sich drei Hauptformen der Eierstöcke unterscheiden, [illegible] Formen bringen lassen. Entweder nämlich münden die [illegible] sie liegen dann neben einander in gleicher oder fast gleicher [illegible] z. B. Taf. VIII Fig. VII a. b.); oder die Eierröhren münden [illegible] sie liegen dann in einer Reihe, wie die Zähne eines Kammes [illegible] (z. B. Taf. III Fig. III a. b.); oder die Eierröhren münden [illegible] Seite oder von allen Seiten in den Eierkelch, sie liegen dann in zwei Zeilen oder unregelmässig [illegible] über einander und der Eierkelch ist ein centraler (z. B. Taf. V Fig. VII a. a.).

a. EIERSTÖCKE MIT [illegible] EIERKELCHE. Wir rechnen hierher drei Arten von Eierstöcken, die wir als [illegible] Eierstöcke bezeichnen. Die erstere Art ist die verbreitetste [illegible] Käfern [illegible]

α. [illegible] bestehen aus drei bis unbestimmt vielen Eierröhren, die den [illegible] Ende eines becherförmigen oder glockenförmigen [illegible] gegen eine Axe convergiren, die die Verlängerung [illegible] die Axe des ganzen Eierstocks [illegible] Während die mittleren [illegible] der Axe des Eierstocks entsprechend, [illegible] sind die übrigen [illegible] ihren Enden nach der Axe zu geneigt [illegible] daher nicht gleich weit nach vorn, [illegible] Verhältniss zu ihrer Entfernung von dem mittleren [illegible] als diese. [illegible] stumpfeiförmigen Bündel von [illegible] (z. B. Taf. [illegible] Fig. I [illegible] Fig. VI a.). Da man in der natürlichen Lage der Eierröhren die Zahl derselben nicht [illegible] die Zeichnungen der Eierstöcke meistens so [illegible] wie diese erschienen, [illegible] durch [illegible] Präparation von einander getrennt worden waren. [illegible] sie dann vielmehr. — Die Vereinigung der Eierröhren [illegible] der Axe des Eierstockes, man kann sie noch eine [illegible] grösseren Strecke [illegible] der Spitze der Eierröhre getrennt verfolgen, [illegible] verschmelzen sie in einen [illegible] Strang, der viel länger als der ganze Eierstock [illegible] gerader Richtung [illegible] die [illegible] und in der Rückenseite des [illegible] Prothorax herläuft. *J. Müller* [illegible] der Vereinigungsstränge [illegible] Gryllus, Gryllotalpa und Meloe [illegible] Vermuthung [illegible] Wir werden in dem folgenden Abschnitt die Vereinigungsstränge [illegible] Verbindung derselben mit dem Rückengefässe [illegible] bemerken, dass die Vereinigungsstränge zwei Käfergattungen [illegible] nämlich bei Lachnosterna und [illegible]

[illegible]

Lucanus cervus überzeugte sich schon *J. Müller* von ihrer Abwesenheit, und ich habe auch bei Lucanus parallelepipedus (vergl. Taf. IV Fig. V *a.*) nicht die geringste Spur von Verbindungsfäden entdecken können. *J. Müller* fand das Fehlen der Verbindungsfäden so merkwürdig, dass er sich veranlasst fand, die büschligen Eierstöcke von Lucanus, die sich auch noch durch ein fast kugelrundes Keimfach auszeichnen, zu einer besonderen Klasse der Eierstöcke, die er kopfförmige (ovar. capitata) nannte, zu erheben [1]). Da indessen die Gestalt des Keimfaches sehr variabel ist und ich die Abwesenheit der Verbindungsfäden auch bei andern Klassen der Eierstöcke nachweisen werde, so muss jene Klasse eingezogen werden.

Büschlige Eierstöcke finden sich bei allen Cicindelinen, Carabicinen und Hydrocanthariden, ferner bei dem grösseren Theil der Brachelytren, nämlich bei den Omalinen, Staphylininen (z. B. Taf. III Fig. I *a.*), Xantholininen, Paederinen (Taf. III Fig. VI *a.*) und Tachyporinen, ferner bei den Scydmaeniden, Scaphidilien, Histeroiden (Taf. III Fig. V *a. b.*), Dermestinen (Taf. IV Fig. I *a. b.*), Byrrhien, Parniden, Elmiden (Taf. VII Fig. XII *a. b.*), ferner bei allen Lamellicornien (z. B. Taf. IV Fig. V), Mordellonen, Anthiciden (Taf. VII Fig. II *a.*), Lagriarien, Cisteliden, Helopiden, Diaperialen, Tenebrioninen, Blapsiden, Buprestiden, Melyriden (z. B. Taf. VII Fig. XV *a.*), Clerien, Ptinioren (Taf. VII Fig. XI *a.*), Mycetophagiden (Taf. VII Fig. XIII *a.*), Colydien, Cryptophagiden, Cucujipes (Taf. VII Fig. X), Nitidularien, Engiden, Phalacriden, Erotylenen, Lycoperdinen, Lathridien, Coccinellinen (Taf. VIII Fig. VII), Chrysomelinen (Taf. VII Fig. XVI), Cassidarien, Galeruciden, Crioceriden, Longicornien und Bruchelen.

Die Zahl der Eierröhren, die in die Bildung eines büschligen Eierstocks eingehen, ist sehr verschieden; niedrige Zahlenverhältnisse werden seltener beobachtet als hohe. Bei hohen Zahlenverhältnissen ist die absolute Zahl der Eierröhren eines Eierstocks schwer zu ermitteln, da die einzelnen Eierröhren durch die unendlich vielen Tracheenäste, die sich auf ihren Wandungen verbreiten, so innig mit einander zu einem Ganzen vereinigt sind, dass bei dem Versuche, sie von einander zu trennen, eine Verletzung einzelner Eierröhren fast jedesmal statt findet. Sobald aber eine einzelne Eierröhre verletzt ist, so ziehen sich die Wandungen derselben vermöge ihrer Elasticität zusammen und treiben den weichen trüben Inhalt durch die entstandene Oeffnung heraus, und dann lassen sich die Gränzen der benachbarten Eierröhren nicht mehr unterscheiden. Am leichtesten ermittelt man die absolute Zahl der Eierröhren, wenn man die Eierstöcke zu einer Zeit untersucht, wo die Eierröhren nur einen sehr geringen Inhalt umschliessen, also schon möglichst zusammengefallen sind, und das ist im Winter und nach vollbrachtem Legegeschäft der Fall. Aus drei Eierröhren fand ich den büschligen Eierstock bisher nur in einem einzigen Falle gebildet, nämlich bei Lathridius porcatus. Vier Eierröhren sind auch noch selten; ich fand sie z. B. bei Hister sinuatus, Platysoma frontale (Taf. III Fig. V), Dromius truncatellus, Scydmaenus tarsatus, Triphyllus bifasciatus (Taf. VII Fig. XIII). Fünf Eierröhren fand ich z. B bei Engis humeralis und Trox sabulosus, sechs z. B. bei Clivina arenaria, Notiophilus aquaticus, Noterus crassicornis, bei vielen Brachelytren, nämlich ganz allgemein bei Staphylinus und Philonthus, ferner bei Paederus riparius (Taf. III Fig. VI), Xantholinus punctulatus, Boletobius atricapillus, Tachyporus chrysomelinus und bei vielen Lamellicornien, z. B. bei Melolontha vulgaris, Omaloplia brunnea. Sieben Eierröhren beobachtete ich bei Pterostichus vernalis, Aphodius fimetarius, Cassida equestris, Coccidula pectoralis, acht bei Bembidium femoratum, Laemophloeus monilis (Taf. VII Fig. X), neun bei Nitidula obsoleta und Diaperis boleti, 10—12 bei den Cicindelinen, Carabus granulatus und hortensis, 12 bei Clerus formicarius, 14—16 bei Hyphydrus ovatus, Hydroporus palustris, Coccinella globosa und quinquepunctata, einige zwanzig bei vielen Chrysomelen, 25—30 bei Elater aterrimus und Coccinella septempunctata, 30—40 bei Allecula morio, Lagria hirta, Colymbetes fuscus, Acilius sulcatus und überhaupt bei den grossen Arten von Dytiscus. Die höchste Zahl der Eierröhren, die ich wirklich zählte, betrug 52, nämlich bei Helops caraboides. Sicherlich kommen aber noch höhere Zahlenverhältnisse vor.

β.) Die gezweiten Eierstöcke (ovaria geminata) unterscheiden sich nicht erheblich von den büschligen Eierstöcken, da sie aber für eine der grössten Käferfamilien characteristisch sind und ein eigen-

[1]) a. a. O. S. 599.

thümliches Ansehn haben, so halte ich ihre Aufstellung für gerechtfertigt. Sie bestehen nämlich aus einem blindsackartigen Eierkelche (Taf. VIII Fig. VI, IX, X *b*.), der an seinem vorderen Ende auf jeder Seite eine einzige vielfächrige Eierröhre (in den angeführten Figuren mit *a*. bezeichnet) trägt. Beide Eierröhren jedes Eierstocks convergiren nach vorn zu und ihr sehr ansehnliches, langes Keimfach verlängert sich in einen Verbindungsfaden, der sich bald nach seinem Ursprunge (Taf. VIII Fig. X *a''*) mit dem der andern Eierröhre zu einem einzigen Faden vereinigt, welcher ebenfalls in der Brusthöhle befestigt ist. Die gezweiten Eierstöcke finden sich nur bei allen ächten Rüsselkäfern und allen Borkenkäfern; ich beobachtete sie z. B. bei Rhynchites, Apion (Taf. VIII Fig. VI), Cneorhinus, Brachyderes, Sitones, Polydrusus, Cleonus, Hylobius, Phytonomus, Phyllobius, Otiorhynchus, Lixus, Doritomus, Balaninus, Cionus, Cossonus (Taf. VIII Fig. IX), Hylesinus (Taf. VIII Fig. X) und Bostrichus. Den unächten Rüsselkäfern aber, worunter ich die Bruchelen und Anthribiden verstehe, kommen wahrscheinlich nur die ächten büschligen Eierstöcke zu, wenigstens beobachtete ich diese bei Bruchus. Diese anatomischen Verhältnisse bestärken mich in der auch anderweitig zu begründenden Ansicht, dass die mit den ächten Rüsselkäfern in eine natürliche Familie gestellten Bruchelen und Anthribiden diesen weit ferner stehen, als die von ihnen als eigene Familie getrennten Hylesinen und Bostrichen.

γ.) Die ästigen Eierstöcke (ovaria ramosa) gleichen so sehr den büschligen, dass man sie bei nicht genauerer Untersuchung dafür hält. Die sehr zahlreichen (30—60) Eierröhren liegen nämlich auch ziemlich in gleicher Höhe zu einem Bündel vereinigt und ihre langen Verbindungsfäden vereinigen sich, gegen die Axe des Eierstocks convergirend, zu einem gemeinsamen, in der Brusthöhle endigenden Strang, aber der Eierkelch ist nicht ein einfacher becherförmiger, von dessen vorderem Rande sie entspringen, sondern ein mehrfach gabelästiger, und die einzelnen Eierröhren sitzen um die Enden der Gabeläste. Sehr deutlich fand ich diese Form der Eierstöcke bei Elater cylindricus ausgeprägt, wo sich das vordere Ende des Eierleiters in zwei weite, schlauchartige Gabeln theilt, von denen die eine längere am Ende drei kurze Aeste trägt, auf denen mehrere Eierröhren sitzen, die andere sich aber sofort wieder in zwei Zweige theilt, von denen der innere kurz becherartige sich vorn noch einmal schwach gabelt, bevor er Eierröhren ausschickt, der äussere längere aber einfach bleibt und in gleicher Höhe mit der innern und der anderen äusseren Hauptgabel mehrere über einander sitzende Eierröhren trägt. Wahrscheinlich sind die ästigen Eierstöcke in der Familie der Elateriden allgemeiner verbreitet; ich fand sie noch bei Elater aeneus und habe sie bei anderen Elateren, da ich erst in der letzten Zeit auf diese Form der Eierstöcke aufmerksam wurde, wahrscheinlich öfters für ächte büschlige Eierstöcke gehalten. Auch *Leon Dufour* hat bei Elater murinus einen ästigen Eierstock beobachtet und abgebildet [1]); er giebt hier den Eierkelch nur einfach gegabelt an, ich vermuthe aber, dass sich auch hier jeder Gabelzweig am Ende wieder in mehrere kurze Gabeln theilen werde, denen erst die Eierröhren aufsitzen. Da derselbe Forscher auch noch bei Cerambyx heros den Eierkelch am Ende verästelt fand [2]), so können die ästigen Eierstöcke möglicherweise noch in andern Familien vorkommen, denen ich büschlige Eierstöcke zugeschrieben habe. Einen Uebergang von den büschligen zu den ästigen Eierstöcken bemerkte ich bei Cis boleti (Taf. VII Fig. VIII *a*.), wo die sechs Eierröhren des Eierstocks in zwei Bündel getrennt erscheinen. Eine andere Uebergangsform, die aber wohl mit mehr Recht zu den ästigen als zu den büschligen Eierstöcken zu stellen ist, bilden die Eierstöcke der Melolonthiden und von Oryctes. Hier scheint gar kein Eierkelch vorhanden zu sein, sondern der seiner ganzen Länge nach gleich dicke Eierleiter (Taf. IV Fig. VIII *c*.) theilt sich nach vorn in so viele Aeste (Fig. VIII *b*.), als Eierröhren vorhanden sind, und jeder Ast geht am Ende unmittelbar in eine Eierröhre über. Ich halte diese Aeste zusammengenommen für den Eierkelch; ihre Wandungen sind sehr zusammengezogen und erscheinen daher faltig und runzlig (man vergl. die grössern naturgetreuen Abbildungen der Eierstöcke vom Maikäfer bei *Strauss-Durkheim* [3]) und *Leon Dufour* [4]), sind aber einer sehr grossen Ausdehnung fähig. Mit der sphincterartigen Verengerung, die jede Eierröhre sonst vom Eierkelche ab-

[1]) Annales des scienc. natur. 1825. Planche 17 Fig. 8. *a*. [2]) Ebenda Pl. 20. Fig. 3. *b*.
[3]) Considérations général. Pl. VI Fig. 2. *s*. [4]) a. a. O. Pl. XVIII Fig. 9.

gränzt, sind die eben erwähnten Aeste nicht zu vergleichen, da sie so unverhältnissmässig lang sind; auch können sie nicht das untere Ende der Eierröhre sein, da ich in ihnen sich niemals ein Ei entwickeln sah.

b.) EIERSTÖCKE MIT CENTRALEM EIERKELCHE. Hierher gehören nur zwei Arten von Eierstöcken, nämlich die traubenförmigen und die zweizeiligen.

α.) Die traubenförmigen Eierstöcke (ovaria racemosa) bestehen aus einem langen schlauchartigen oder kurz sackförmigen Eierkelche, der auf seiner ganzen Oberfläche mit gewöhnlich zahlreichen Eierröhren besetzt ist, die mit ihren Enden nach vorn und aufwärts gerichtet sind, so dass die untern Eierröhren mit ihren oberen Enden die Basaltheile der oberen Eierröhren und alle Eierröhren den ganzen Eierkelch decken. Die einzelnen Eierröhren sind bald mit Verbindungsfäden versehen, bald fehlen diese gänzlich. Das Ansehn der traubenförmigen Eierstöcke ist sehr verschieden, je nachdem kurze, wenigfächrige oder lange vielfächrige Eierröhren mit einem kurzen oder langen Eierkelche in Verbindung stehen, und man könnte hiernach mehrere Unterarten aufstellen, wenn es sich der Mühe verlohnte, diese mit besonderen Namen zu bezeichnen, da die traubigen Eierstöcke von mir nur bei wenigen Familien beobachtet wurden, nämlich allgemeiner bei den Lampyriden, Telephoriden und Canthariden und ausserdem bei einigen Hydrophilinen und Cyphonen. — Bei Hydrophilus piceus, Hyd. caraboides, Spercheus emarginatus, Cyphon pallidus sind die Eierröhren lang, der Eierkelch aber kurz sackförmig, und daher haben die traubenförmigen Eierstöcke dieser Thiere noch ein vorherrschend büschelförmiges Ansehn, und sie sind auch z. B. von *Leon Dufour* bei Hydrophilus piceus dafür genommen worden; bei genauerer Untersuchung sieht man aber die einzelnen Eierröhren in sehr verschiedenen Höhen vom Eierkelch entspringen. Auch sind bei dieser Modification der traubenförmigen Eierstöcke die einzelnen Eierröhren, wie bei den büschelförmigen Eierstöcken mit langen Verbindungsfäden versehen, die sich über den Eierstock hinaus fortsetzen und sich mit einander zu einem gemeinsamen fadenförmigen, in die Brusthöhle hinein verlaufenden Strange vereinigen. Bei den Canthariden z. B. Meloe [1]), Lytta und Cerocoma werden die traubigen Eierstöcke von einem weiten, eiförmigen, sackartigen Eierkelch gebildet, dem unzählige sehr kurze Eierröhren aufsitzen, die zwar mit Verbindungsfäden versehen sind, diese sind aber kurz und blind geendigt und vereinigen sich nicht mit einander zu einem in die Brusthöhle eintretenden Strange. Diese Modification der traubenförmigen Eierstöcke, die das Ansehn eines igelartigen Körpers haben, nannte *J. Müller* [2]) beerenförmige Eierstöcke (ovaria baccata). Bei den Telephoriden und Lampyriden ist der Eierkelch lang schlauchartig, und die Eierstöcke haben bei den ersteren das Ansehn eines ästigen Strausses, da die Eierröhren lang und vielfächrig sind, bei den letztern aber, wo die Eierröhren kurz und dreifächrig sind, ein vorzugsweise traubiges Ansehn. Bei beiden Familien zeigen die zahlreichen Eierröhren auch nicht eine Andeutung von Verbindungsfäden, sondern das Keimfach endet unmittelbar blind (man vergl. z. B. die Abbildung des oberen Endes einer Eierröhre von Telephorus dispar auf Taf. IX Fig. IV).

β.) Die zweizeiligen Eierstöcke (ovaria disticha) sind traubenförmige Eierstöcke, deren Eierkelch auf der obern und untern Wandung keine Eierröhren trägt und nur auf jeder Seite in einfacher oder doppelter Reihe mit Eierröhren besetzt ist, die mit langen, nach vorn sich in einen Strang vereinigenden Verbindungsfäden versehen sind. Ich beobachtete nur bei Hydrobius fuscipes und Oedemera virescens zweizeilige Eierstöcke; bei beiden haben sie noch grosse Aehnlichkeit mit den büschelförmigen Eierstöcken. Bei Hydrobius fuscipes (Taf. IV Fig. III) ist der Eierkelch (*f.*) kurz schlauchartig und jederseits in doppelter Reihe mit Eierröhren besetzt; bei Oedemera virescens (Taf. VI Fig. VIII) ist der Eierkelch (*b.*) weit sackartig und nur in einfacher Reihe mit wenigen (im Ganzen sieben) Eierröhren besetzt. Denken wir uns den Eierkelch bei Oedemera virescens mehr in die Breite gezogen, so geht der zweizeilige Eierstock in den büschelförmigen über, den auch schon Oedemera viridissima zeigt.

c.) EIERSTÖCKE MIT SEITLICHEM EIERKELCHE. In diese Abtheilung gehört eigentlich nur eine Art von Eierstöcken, nämlich die kammförmigen Eierstöcke; ich schliesse aber daran noch eine höchst

[1]) Man vergl. z. B. die naturgetreuen Abbildungen in *Brandt* und *Ratzeburgs* Medicinischer Zoologie Band II. Taf. XVII Fig. 2 von Meloe und Taf. XIX Fig. 14 von Lytta. [2]) a. a. O. S. 588.

merkwürdige, in der ganzen Insectenwelt einzig dastehende Art der Eierstöcke mit scheinbar centralem Eierkelche und zweizeiligen Eierröhren, die aber aus der Verschmelzung der kammförmigen Eierstöcke beider Seiten zu einem einzigen Eierstocke hervorgegangen ist und welche ich den unpaaren doppelt-kammförmigen Eierstock nennen werde.

α.) Die kammförmigen Eierstöcke (ovaria pectinata) bestehen aus einem ziemlich grade nach vorn verlaufenden oder mit seinem vordern Ende bogenförmig nach innen zu gekrümmten Eierkelch, dessen äusserer Seite die gewöhnlich nicht sehr zahlreichen Eierröhren in einfacher oder doppelter Reihe aufsitzen. Die einzelnen Eierröhren sind nach vorn geneigt und bald mit Verbindungsfäden versehen, bald nicht. Die kammförmigen Eierröhren habe ich nur bei wenigen Familien angetroffen, am ausgezeichnetsten bei drei Unterfamilien der Brachelytren, nämlich bei den Steninen, den Oxytelinen und Alleocharinen, ausserdem noch bei einigen Silphalen und Hydrophilinen. Eine Uebergangsform von den kammförmigen zu den büschelförmigen Eierstöcken fand ich bei Byrrhus pilula (Taf. IV Fig. IV), wo die 18 durch Verbindungsfäden mit einander vereinigten und in doppelter Reihe stehenden Eierröhren schon mehr einem seitlichen, als unterständigen Eierkelche (*d.*) aufsitzen. Aehnlich, aber noch deutlicher kammförmig, sind die Eierstöcke von Hydrochus elongatus und Hydrobius griseus. Bei Silpha sinuata und Silpha obscura (Taf. III Fig. XVI) bilden die Eierkelche (*b.*) zwei nach aussen gekrümmte und mit ihren Spitzen zusammenstossende Bogen, die auf der äussern convexen Seite mit zwölf in zwei Reihen stehenden und mit Verbindungsfäden versehenen Eierröhren besetzt sind. Ausgezeichnet kammförmige, aus 40 Eierröhren gebildete Eierstöcke kommen nach *Schioedte*[1]) auch bei der neuerlich von Silpha abgezweigten Gattung Necrodes vor; derselbe Forscher hat aber den kammförmigen Bau der Eierstöcke der eigentlichen Silphen, der namentlich bei mit reifen Eiern angefüllten Eierstöcken so deutlich hervortritt, übersehen, die Form der Eierstöcke bei Silpha für verschieden von der bei Necrodes gehalten und diesen vermeintlichen Unterschied mit zur Rechtfertigung der Trennung beider Gattungen benutzt. — Bei Oxytelus rugosus sind die ziemlich grade nach vorn verlaufenden Eierkelche (Taf. III Fig. III *b.*) mit zehn in einer Reihe stehenden Eierröhren besetzt; die Eierröhren endigen blind, und ich konnte durchaus keine Verbindungsfäden auffinden. Aehnliche, sehr lange, aus zwanzig ebenfalls blind endigenden und in einer Reihe stehenden Eierröhren gebildete kammförmige Eierstöcke fand ich bei Alleochara lanuginosa. Bei Stenus Juno besteht der kammförmige Eierstock nur aus sechs, etwas von einander gerückten Eierröhren, die mit deutlichen, sich zuletzt über dem Eierstocke zu einem gemeinsamen Strange vereinigenden Endfäden versehen sind. Eine für das Verständniss der folgenden Art der Eierstöke überaus wichtige und zu ihr den Uebergang bildende Form der kammförmigen Eierstöcke beobachtete ich bei Stenus oculatus. Die schon bei Stenus Juno sehr kurzen Eierleiter fehlen hier gänzlich, und die Eierkelche der beiden Eierstöcke verschmelzen nach abwärts mit einander zu einem gemeinsamen Eierkelche, so dass hier in der That nur ein einziger unpaarer Eierstock vorhanden ist, der sich nach vorn in zwei sondert, nach hinten aber nur in einen einfachen Eiergang übergeht. Der gemeinsame Eierkelch trägt jederseits drei kammförmig gestellte Eierröhren, und ebenso trägt jeder der getrennten Eierkelche drei Eierröhren. Denken wir uns bei Stenus oculatus den gemeinsamen Eierkelch und auch einen Theil des Eierganges in der Mittellinie getrennt, so erhalten wir die paarigen und mit besondern Eierleitern versehenen Eierstöcke von Stenus Juno. Denken wir uns aber bei Stenus oculatus die in der untern Hälfte eingetretene Verschmelzung der Eierstöcke beider Seiten auch noch auf die obere Hälfte ausgedehnt, so erhalten wir den unpaaren doppeltkammförmigen Eierstock.

β.) Der unpaare doppelt-kammförmige Eierstock (ovarium impar dupplicato-pectinatum) besteht aus einem einzigen, in der Mittellinie des Hinterleibs gelegenen, weiten, sackförmigen Eierkelche (Taf. I Fig. IV *b.*), der auf beiden Seiten mit kammförmig gestellten Eierröhren besetzt ist und sich nach hinten in einen graden Schlauch fortsetzt, dessen vordere, zartwandigere Abtheilung (*e.*) der Eiergang und dessen hintere muskulöse Abtheilung (*f.*) die Scheide ist. Die weiblichen Geschlechtsorge mit unpaarem, doppelt-kammförmigem Eierstock stellen hiernach die einfachste Form weiblicher Geschlechtsorgane dar,

[1]) *Germars* Zeitschrift für die Entomologie 1844 B. V. S. 475.

die in der Insectenwelt beobachtet worden ist. Ein einfacher, am vorderen Ende mit blinden Fortsätzen, den Eierröhren, besetzter Schlauch, das ist die Grundform weiblicher Geschlechtsorgane bei den Insecten, aus der sich allmählig zunächst durch Längstheilung des Eierröhren tragenden Theiles des Schlauches die doppelten Eierstöcke mit noch gemeinsamem Eiergange, und dann durch immer tiefer gehende Längstheilung die doppelten Eierstöcke mit besonderen Eierleitern hervorbilden. Den unpaaren doppelt-kammförmigen Eierstock habe ich bisher nur sehr einzeln in der Familie der Brachelytren und bei der einzigen, winzig kleinen Art von Trichopteryx, die ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, aber leider zu bestimmen vergass, beobachtet. Am deutlichsten beobachtete ich den unpaaren Eierstock bei Dianous coerulescens, dessen ganzen Geschlechtsapparat ich auch auf Taf. I Fig. IV abgebildet habe. Die zehn Eierröhren des ganzen Eierstocks sind hier mit Verbindungsfäden versehen, die sich zu einem gemeinsamen Strange (*a'*) vereinigen. Ausserdem fand ich den unpaaren Eierstock nur noch bei Homalota aterrima, wo er aus zwölf mit Verbindungsfäden versehenen Eierröhren gebildet wird, und bei Myrmedonia canaliculata, wo ich im Ganzen vierzehn Eierröhren zählte, an denen ich aber keine Verbindungsfäden entdecken konnte. Ich habe hiermit zuerst wirklich unpaare Eierstöcke in der Klasse der Insecten nachgewiesen; denn von den vier Arten unpaarer Eierstöcke, die *J. Müller* aufgestellt hat [1]), beruht nur die eine, sein ovarium flagelliforme auf richtigen Beobachtungen, diese kommt aber hier nicht in Betracht, da sie sich nur bei den Scolopendren findet, also bei Thieren, die man gegenwärtig nicht mehr in die Klasse der Insecten rechnet. Die drei andern Arten unpaarer Eierstöcke, das ovarium multicorne, spirale uud saccatum stellte *J. Müller* nach den von *Reaumur* über die vivipaaren und pupipaaren Dipteren mitgetheilten Beobachtungen auf. Diese Beobachtungen haben sich aber, wie zuerst *v. Siebold* [2]) nachwies und *Loew* [3]) bestätigte, als ganz unvollständig erwiesen, indem *Reaumur* die zu einer Art Uterus erweiterte und bei mehreren Tachinen spiralförmig aufgerollte Scheide, in der sich die ausgebildeten Eier ansammeln und entwickeln, für den Eierstock hielt, die eigentlichen paarigen Eierstöcke mit ihren Eierleitern und dem gemeinsamen Eiergange aber gänzlich übersah.

Dies wären die Formen der Eierstöcke, die ich in der Ordnung der Käfer beobachtete. Wir wollen nun noch die Formen der einzelnen Theile des Eierstocks und seiner Ausführungsgänge genauer betrachten. An den Eierröhren ist die Zahl der Fächer von Wichtigkeit. Bei der überwiegenden Mehrzahl der Käfer sind die Eierröhren dreifächrig, indem auf das Keimfach eine noch ganz kleine, aber die Eierröhren doch schon etwas auftreibende Eianlage und auf diese ein sehr grosses, ganz oder fast reifes Ei folgt. Solche Eierröhren finden sich bei den Paederinen, Steninen, Xantholininen, Silphalen, Scaphidilien, Histeroiden, Byrrhiden, Elmiden, Parniden, Hydrophilinen, bei vielen Lamellicornien, den meisten heteromerischen Familien, den Elateriden, Melyriden, Ptinioren, Mycetophagiden, Colydien, Nitidularien, Engiden, Erotylenen, Phalacriden, Lycoperdinen, Coccinellinen, Chrysomelinen, Cassidarien, Galeruciden, Crioceriden, Leptureten und Lamiarien. — Von den dreifächrigen Eierröhren sind die zwei- und vierfächrigen nicht wesentlich verschieden. Bei den ersteren ist ausser dem Keimfach ein ganz oder fast reifes Ei vorhanden und erst nachdem dies ausgeschieden worden ist, beginnt die Bildung eines neuen Eies, die bei den dreifächrigen Eierröhren schon anfängt, wenn das untere Ei noch in der Entwickelung begriffen ist. Zweifächrig sind die Eierröhren bei vielen Brachelytren, z. B. bei Staphylinus, Philonthus (Taf. III Fig. I), Bolitobius, Alleochara, Myrmedonia, Oxytelus (Taf. III Fig. III), ferner bei Trichopteryx, Scydmaenus, Geotrupes und einigen anderen. — Die vierfächrigen Eierröhren haben äusserlich fast ganz das Ansehn der dreifächrigen, und sie unterscheiden sich von ihnen nur dadurch, dass in dem verengten Theil der Eierröhre zwischen dem Keimfache und dem obern Eifache noch eine sehr kleine Eianlage liegt, durch die die Eierröhre noch gar nicht oder nur sehr unbedeutend aufgetrieben wird. Dergleichen Eierröhren finden sich z. B. bei Aphodius, Helops, Allecula, Mordella und Buprestis. Uebrigens sind zwischen den zwei-, drei- und vierfächrigen Eierröhren keine scharfen Gränzen zu ziehen, da zahlreiche Uebergänge vorkommen,

[1]) a. a. O. p. 601—603.

[2]) Ueber die weiblichen Geschlechtsorgane der Tachinen in *Wiegmanns* Archiv. IV Jahrg. I. S. 191. [3]) Horae anatomicae S. 85.

namentlich sind nicht selten an einem und demselben Eierstocke, der vorherrschend aus dreifächrigen Eierröhren gebildet wird, einzelne Eierröhren vierfächrig.

Den zwei-, drei- und vierfächrigen Eierröhren, die ich als wenigfächrige zusammenfassen will, stehen die vielfächrigen gegenüber, die zwar viel weniger verbreitet sind, als jene, die aber doch für mehrere sehr umfangreiche Familien characteristisch sind; nämlich für alle Cicindelinen, Carabicinen, Hydrocanthariden, Cyphonen, Telephoriden, und für den grössten Theil der Curculioniden nebst den von ihnen gewiss mit Unrecht als eigene Familien abgeschiedenen Hylesinen und Bostrichen. Uebergänge zu den vielfächrigen Eierröhren bieten übrigens noch verschiedene einzelne Gattungen aus Familien dar, in denen sonst wenigfächrige Eierröhren herrschend sind. So zeigt z. B. Melolontha vulgaris sechsfächrige Eierröhren, indem ausser drei deutlichen unteren Eifächern in dem verengerten Theil der Eierröhren noch zwei kleinere Eianlagen vorhanden sind. Anthrenus varius und Clerus formicarius haben ebenfalls sechsfächrige Eierröhren. — Die grösste Fächerzahl der Eierröhren findet sich bei den Curculioniden, wo man sehr gewöhnlich einige zwanzig Fächer beobachtet. So zählte ich z. B. bei Hylobius abietis und Sitones lineatus ausser dem Keimfach 18 Eierfächer, bei Brachyderes incanus 21. Bei den Bostrychoden finden sich durchschnittlich sieben bis zehn Fächer (vergl. z. B. die Eierröhren von Hylesinus ater auf Taf. VIII Fig. X *a.a'*). Auch die Eierröhren der kleinern Cyphonen zeigen eine beträchtliche Anzahl Fächer; so fand ich z. B. bei Cyphon pubescens ausser dem Keimfache 15—16 Eierfächer, von denen aber nur etwa die 10 unteren auch äusserlich sich deutlich als Fächer abschnürten. Bei den grössern Cyphonen, wie bei Cyphon pallidus beobachtete ich nur sieben Fächer. Sieben- bis achtfächrig fand ich die Eierröhren bei Telephorus dispar.

Die Eierröhren der Cicindelinen, Carabicinen und Hydrocanthariden sind auf eine eigenthümliche Weise vielfächrig. Hier sind nämlich die einzelnen Eianlagen, je weiter sie nach abwärts in der Eierröhre liegen, von einer um so ansehnlichern Zone von grossen Zellen getrennt, durch welche die Eierröhre zwischen je zwei benachbarten Eianlagen selbst wieder zu einem Fache ausgedehnt wird, welches viel umfangreicher ist, als die benachbarten Eianlagen. Die Eierröhren der Lauf- und Wasserkäfer zeigen daher kleinere und grössere Fächer mit einander abwechselnd. Die Zahl der Fächer stimmt hier natürlich nicht mit der Zahl der Eianlagen überein, sondern es sind stets weniger Eianlagen, als Fächer vorhanden. So zeigt z. B. die Eierröhre von Notiophilus aquaticus 13—14 Fächer, aber nur sieben Eianlagen; von diesen Fächern sind aber die obersten so klein, dass sie sich nicht mehr äusserlich durch Einschnürung, sondern nur dem Inhalte nach unterscheiden lassen. Fast dieselbe Zahl von Fächern fand ich bei Carabus granulatus und Cicindela campestris Bei den grossen Wasserkäfern ist die Zahl der Fächer noch bedeutender; so zählte ich z. B. bei Colymbetes fuscus allein 12 Fächer mit Eianlagen. Auf Taf. IX Fig. IX ist eine sehr vergrösserte Abbildung des untern Theils einer vielfächrigen Eierröhre von Pterostichus punctulatus gegeben; *g'k.* stellt das unterste Eifach, *h.k'* das darüber liegende Fach der Zellenzone und *g.f.* das zweite Eifach dar. Das obere Ende dieser vielfächrigen Eierrohre, das sich zwar seinem Inhalte, aber nicht seinem Umfange nach scharf in mehrere Fächer sondert, ist Taf. IX Fig. XIII dargestellt. Eine mehr schematische Darstellung der mehrfächrigen Eierröhre von Clivina arenaria giebt Taf. I Fig. IX.

Das Keimfach giebt sich schon durch seine Gestalt und Grösse als ein von den übrigen Fächern der Eierröhre wesentlich verschiedenes Fach zu erkennen. Bei den wenigfächrigen Eierröhren ist es am meisten entwickelt, und hier beträgt seine Länge durchschnittlich $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{2}$ der ganzen Eierröhre; man vergleiche z. B. das Keimfach von Byrrhus (Taf. IV Fig. IV *a.*), Omaloplia (Taf. IV Fig. VIII *a.*) und Hydrophilus fuscipes (Taf. IV Fig. III *a.*); bei einigen Käfern ist das Keimfach sogar noch länger als der übrige Theil der Eierröhre, z. B. bei Staphylinus, Hydrochus, Cyclonotum und Elophorus. Bei den mehrfächrigen Eierröhren ist das Keimfach gewöhnlich unscheinbar und höchstens so lang, als das unterste Eifach, so z. B. bei den Cyphonen. Bei den Lauf- und Wasserkäfern bildet das Keimfach kaum ein von der übrigen Eierröhre deutlich abgesetztes Fach. Nur bei den mehrfächrigen Eierröhren der Curculioniden und Bostrichoden (Taf. VIII Fig. X *a'*) ist das Keimfach wieder sehr ansehnlich entwickelt und nicht viel kürzer als die ganze übrige Eierröhre. — Die Gestalt des Keimfaches variirt wenig; meistens ist das Keimfach

kegelförmig, z. B. bei Omaloplia (Taf. IV Fig. VIII *a.*), oder spindelförmig, z. B. bei Elater (Taf. V Fig. IX *b.*), Chrysomela (Taf. VII Fig. XVI *a.*) oder länglich eiförmig und in der Mitte verengt, z. B. bei Triphyllus (Taf. VII Fig. XIII *a'*), Hydrobius fuscipes (Taf. IV Fig. III *a.*); seltener ist es walzenförmig, z. B. bei Philonthus (Taf. III Fig. I *a.*) oder fast kugelrund, z. B. bei Lucanus (Taf. IV Fig. V *a.*)

Der Eierkelch empfängt die reifen Eier aus dem untern Fache der in ihn einmündenden Eierröhren. In den meisten Fällen sammeln sich dieselben in dem Eierkelche an, und er wird dadurch zu einem umfangreichen Sacke ausgedehnt, von dessen Grösse man keine Vorstellung hat, wenn man ihn im leeren Zustande beobachtet, wo er auf einen oft sehr kleinen Raum zusammengezogen ist. Dergleichen mit Eiern erfüllte Kelche sind z. B. auf Taf. V Fig. IX *f.g.g* von Elater holosericeus, auf Taf. VI Fig. VIII *a.* von Oedemera virescens, auf Taf. VII Fig. IV *a.* von Mordella fasciata und auf Taf. VIII Fig. IX *k.k.* von [illegible]nus linearis dargestellt. In manchen Fällen gehen die Eier, ohne länger im Eierkelche zu verweilen und sich in ihm an zu sammeln, sofort in den Eierleiter, sammeln sich eben in diesem an und dehnen ihn sackförmig aus, wie z. B. bei Byrrhus (Taf. IV Fig. IV, wo *d.* den Eierkelch und *e.* den sackförmig erweiterten Eierleiter darstellt), bei Silpha, wo ich in dem kelchartig ausgedehnten Eierleiter 12 reife Eier fand, und bei Xantholinus. Bei Lygistopterus sanguineus fand ich sowohl Eierkelch als Eierleiter von gegen 30 reifen Eiern zu einem einzigen grossen Sacke ausgedehnt.

Eierkelch und Eierleiter sind durch keine scharfe Gränze von einander geschieden, sondern sie gehen allmählig in einander über. Bei centralem und seitlichem Eierkelche fällt die Gränze von Eierkelch und Eierleiter im Allgemeinen mit der Anheftungsstelle der untersten Eierröhren zusammen, doch setzt sich der centrale Eierkelch über diesen Punct noch eine kleine Strecke fort, indem er sich allmählig verengert (vergl. Taf. VI Fig. VIII *b.c.*) um in den eigentlichen Eierleiter über zu gehen, worunter ich nur den engern, aber überall gleich weiten, cylinderischen Ausführungsgang des Eierkelchs verstehe. Noch weniger scharf lässt sich die Gränze zwischen dem unterständigen Eierkelche und dem Eierleiter angeben. In dem Sinne wie wir oben den Eierleiter bestimmt haben, fehlt er vielen Eierstöcken gänzlich, indem sich der Eierkelch bis zur Vereinigung mit dem des Eierstocks der andern Seite stetig nach hinten verengert, z. B. bei Cicindela (Taf. I Fig. IX *c.*), Buprestis (Taf. IV Fig. XI *a.*), Laemophloeus (Taf. VII Fig. X *c.*), bei allen Curculioniden (Taf. VIII Fig. IX *b.*) und Bostrichoden (Taf. VIII Fig. X *b.*), bei manchen Elateriden, z. B. Elater holosericeus (Taf. V Fig. IX *f.g.g.*), bei Ptinus, Cis, Engis, Opatrum, den meisten Hydrocanthariden und vielen anderen. Sehr deutlich hingegen ist der unterständige Eierkelch von einem besonderen Eierleiter zu unterscheiden bei allen Bockkäfern (Taf. VIII Fig. I, wo *a.* den untern Theil des Eierkelchs und *b.* den Eierleiter darstellt), bei den Cassiden, den meisten Chrysomelinen, Galeruciden, Coccinellinen (Taf. VIII Fig. VII), vielen Laufkäfern und anderen.

Nur bei einer Familie stehen die Eierleiter und der Eierkelch mit besondern drüsigen Anhängen in Verbindung, nämlich bei den Hydrophilinen, hier aber wahrscheinlich bei allen Mitgliedern dieser Familie. Schon *Leon Dufour* [1]) und *Suckow* [2]) haben diese bei Hydrophilus piceus beobachtet und abgebildet. die Abbildung des erstern Forschers ist ziemlich naturgetreu, die des letztern aber, wie die meisten seiner Darstellungen weiblicher Genitalien, sehr ungenau. Es sind hier zweierlei Drüsen vorhanden: die eine Art, die *Suckow* ganz übersehen hat, besteht aus fadenförmigen geschlängelten Schläuchen, die weit über die Spitze der Eierstöcke hinausreichen und die sich von da ab, wo sie über diese hervortreten, wiederholt gabelästig verzweigen. Die letzten blind endigenden Aeste, deren ich über dreissig zählte, und die fast alle gleich weit nach vorn reichen, sind mit einem kurzen, einem Verbindungsfaden ähnelnden Anhange versehen. Sie sind aus acht, dicht neben einander liegenden Stämmen hervorgegangen (*Leon Dufour* [3]) giebt nur 5—6 an), die grösstentheils durch die über ihnen liegenden Eierröhren verdeckt werden und die unmittelbar unter dem Insertionspuncte der untersten Eierröhren die untere Wand des Eierkelches durchbohren. Die andere Art der Drüsen wird von vier dickern, gefässartigen Schläuchen mit runzliger Ober-

[1]) Annales des scienc. natur. 1825. Planche 18. Fig. 5.

[2]) *Heusingers* Zeitschrift für organ. Physik. 1828. Band II. Taf. XIII. Fig. 34. [3]) a. a. O. S. 445.

säcke gebildet, die bis auf einen, welcher gegen das Ende hin in zwei Aeste getheilt ist, einfach sind. Sie münden nahe bei einander in den Anfang des Eierleiters auf der obern Seite desselben ein, dreie dicht unter einander mehr nach der Seite hin, der vierte neben dem untersten jener drei. — Bei Hydrophilus caraboides fand ich dieselben beiden Arten von Drüsen und beide ganz ebenso gestaltet. — Eine andere Form nehmen sie bei Hydrobius fuscipes (Taf. IV Fig. III) an. Die dichotomisch verästelten Drüsen von Hydrophilus erscheinen hier als sieben einfache gefässartige, am Ende mit einem fadenförmigen Anhängsel versehene Drüsen (*d. d. d.*), welche auf der äussern Seite des Eierstockes liegen, nicht über die Enden der Eierröhren hinaus reichen und auf den ersten Anblick leeren, zusammengefallenen Eierröhren gleichen; sie münden aber nicht einzeln in den Eierkelch, sondern vereinigen sich nach abwärts in einen gemeinsamen Stamm (*e.*), welcher unter der untersten äusseren Eierröhre, der untersten innern Eierröhre gegenüber in den Eierkelch mündet. Die vier gefässartigen Drüsen von Hydrophilus sind bei Hydrobius fuscipes auf mehrere kurze lappige Blindsäcke (*h. h. h.*) reducirt, welche der äussern und innern Seite des ganzen Eierleiters (*g.*) aufsitzen. — Bei Helophorus aquaticus mündet ein aus der Vereinigung von acht kurzen, fast kammförmig gestellten Blindschläuchen gebildeter Stamm in den Eierkelch, und der Eierleiter ist mit vier ähnlichen, dicht hinter einander liegenden, kürzern und rundlichen Drüsenschläuchen besetzt. Auch bei Hydrochus, Spercheus, Cyclonotum und Cercyon traf ich ähnliche Drüsen mit dem Eierleiter in Verbindung; doch habe ich über ihre Gestalt nichts Näheres notirt.

Ueber die Bestimmung dieser Drüsen kann man nicht zweifelhaft sein, und *Leon Dufour*[1]) hat sie bereits richtig dahin gedeutet, dass sie der Absonderung des gallertartigen Stoffes vorständen, der die gelegten Eier überzieht, später an seiner Oberfläche verhärtet und so einen Coccon um die Eier bildet. Nur kann ich ihm darin nicht beistimmen, dass er allein die vorderen Drüsen für die eigentlichen absondernden Organe, die hinteren aber nur für Behältnisse ansieht, in welchen sich das Absonderungsproduct der vorderen Drüsen ansammle, um nach einer „elaboration convenable“ zur Fabrikation des Eiersacks verwendet zu werden. Denn die hintern Drüsen zeigen denselben elementaren Bau, wie die vordern, und der klebrige Stoff, der in ihrer innern Höhlung abgelagert ist, ist sicherlich von ihnen selbst abgesondert worden. Er scheint von dem Absonderungsproducte der vordern Drüsen wenig verschieden zu sein. Nur von Hydrophilus piceus weiss man seit langer Zeit, dass die gelegten Eier von einem Sacke umschlossen werden, der entweder frei auf dem Wasser schwimmt oder an dem Stengel einer Wasserpflanze befestigt ist. Ferner ist es gewiss den meisten Sammlern bekannt, dass die Weibchen von Spercheus emarginatus einen die ganze Bauchseite einnehmenden, aber nur zwischen den Hinterhüften angehefteten und von den Hinterbeinen gestützten weissen Eiersack bis zum Ausschlüpfen der Larven mit herumtragen. *H. v. Kiesenwetter* hat davon eine genauere Beschreibung gegeben, und er und *Mulsant* haben auch beobachtet, dass die Weibchen von Hydrobius griseus in ähnlicher Weise einen Eiersack mit sich herumtragen[2]). Aus meinen anatomischen Untersuchungen geht mit grosser Wahrscheinlichkeit hervor, dass alle Hydrophilinen ihre Eier mit einem Coccon umgeben werden, da ich ähnliche Drüsen, wie die, welche bei Hydrophilus piceus die klebrige Substanz zur Bildung des Eiersackes absondern, bei fast allen übrigen Gattungen nachgewiesen habe. Auch die eigenthümliche Gestalt der Seitenstücke (Taf. IV Fig. II *a.*) und der sehr entwickelten und zum grossen Theil frei hervorragenden Vaginalpalpen (*c. c.*)[3]), die bei allen Hydrophilinen ganz übereinstimmend gebaut sind — unsere Figur stellt die Hinterleibsspitze von Hydrophilus caraboides dar — deutet darauf hin. Denn offenbar sind diese Skelettheile so complicirter Bewegungen fähig, wie sie zur Formation eines Eiersackes nothwendig sind, und sie werden in dieser Function noch durch zwei accessorische, trapezoidale, am Hinterrande borstig bewimperte Hornplatten (bei der seitlichen Ansicht ist nur die eine *b.* wahr zu nehmen) unterstützt, welche unter der Vulva (*d.*) dicht neben einander liegen und mit ihrem freien Hinterrande über dieselbe hinaus ragen. Wahrscheinlich unterstützen diese Platten die aus der Vulva hervortretende,

[1]) a. a. O. S. 445—446.
[2]) Entomologische Zeitung 1845 S. 220.
[3]) *Succkow* hat sonderbarer Weise die Vaginalpalpen von Hydrophilus piceus als Clitoris gedeutet. A. a. O. S. 254 und 258.

zur Bildung des Eiersacks bestimmte klebrige Substanz von unten, während sie von den Seiten her von den Vaginalpalpen umfasst und weiter formirt wird.

Die Eierleiter, oder wenn sie fehlen, die Eierkelche, convergiren nach hinten und vereinigen sich zuletzt zu dem gemeinsamen Eierleiter oder dem Eiergange (oviductus). Es ist dies ein gewöhnlich weiterer, röhrenförmiger Schlauch, der in den meisten Fällen auch nach abwärts scharf begränzt wird. Hier geht er nämlich in die Scheide über, und von dieser setzt er sich in der Regel dadurch ab, dass diese noch weiter ist, nach vorn blind endigt und mehr oder weniger weit hinter der blind endigenden Spitze stets auf ihrer untern Seite von dem Eiergange durchbohrt wird. Man vergleiche z. B. Taf. I Fig. V, wo *b.* den Eiergang, *c.c'* die Scheide, Taf. VIII Fig. VII, wo *d.* den Eiergang und *f'* die Scheide, und Taf. III Fig. XVI, wo *d.* den Eiergang und *e.e'* die Scheide darstellt. Nur in wenigen Fällen lässt sich zwischen Eiergang und Scheide keine scharfe Gränze angeben. Ich werde davon, so wie überhaupt von der Einfügung des Eiergangs in die Scheide weiter unten bei Betrachtung der Scheide ausführlicher reden. — Oft ist der Eiergang ein ganz untergeordneter, sehr kurzer Abschnitt, wie z. B. bei den Elateriden (Taf. V Fig. IX *i.* Fig. V *l.*), bei Byrrhus (Taf. IV Fig. IV *f.*), Dermestes (Taf. IV Fig. I *c.*), Buprestis (Taf. IV Fig. XI *b.*) und vielen andern Käfern.

Am Eiergange habe ich bei keinem Käfer drüsige Anhangsorgane beobachtet. Doch ist der Anfang des Eiergangs bei vielen Brachelytren und bei den ihnen nahe verwandten Histeroiden auffallend drüsig und in einen umfangreichen, häufig dreieckigen Sack erweitert, der zur Zeit, wo die Eierstöcke reife Eier umschliessen, mit einer weissen oder gelben, trüben, dickflüssigen Materie strotzend erfüllt ist, die jedenfalls von den dicken drüsigen Wänden des Sackes abgesondert wird. Ueber den Zweck dieser Absonderung habe ich nichts ermitteln können; sollte sie vielleicht auch dazu dienen, die gelegten Eier mit einem Ueberzug zu versehen? Bei allen Arten von Staphylinus, Ocypus und Philonthus entsteht aus der Vereinigung der Eierleiter ein weiter, umgekehrt dreieckiger Sack (Taf. III Fig. I *d.*), der gewöhnlich noch in der Mitte des Vorderrandes in einen blinden Zipfel (*e.*) ausgezogen ist. Bei Hister und Platysoma ist der ganze Eiergang ein weiter, umgekehrt dreieckiger Sack (Taf. III Fig. V *d.*). Bei Paederus (Taf. III Fig. VI) ist der Anfang des Eiergangs (*c.*) von gewöhnlicher Form, dann folgt aber eine rundliche, sehr dickwandige, drüsige Erweiterung (*d.*).

In dem Winkel, den die sich zum Eiergange vereinigenden Eierleiter mit einander bilden, liegen die beiden letzten, dicht an einander gerückten und meistens in Form einer 8 mit einander vereinigten Ganglien des Bauchmarkes. Das hintere dieser Ganglien schickt bei Carabus granulatus acht ziemlich grade nach hinten verlaufende lange und starke Nervenäste aus, die sich auf ihrem Wege weiter verästeln und sich an die Eierleiter, den Eiergang, die Scheide und die Kloake begeben. Von dem vorderen Ganglion entspringen jederseits nur zwei starke Nerven, die sich auf den Eierstöcken verbreiten. Ich erwähne hier der beiden über der Vereinigungsstelle der Eierleiter gelegenen Ganglien und der von ihnen ausstrahlenden Nerven nur, theils um auf die Quelle hinzudeuten, von welcher der die ganze geschlechtliche Thätigkeit bestimmende und belebende Einfluss ausgeht, theils um auf die eine Art der Befestigung der Eierstöcke in ihrer natürlichen Lage aufmerksam zu machen. Die Eierstöcke und ihre Ausführungsgänge hängen nämlich mit der in der Mittellinie des Leibes liegenden Ganglienkette, die selbst wieder theils durch besondere Muskeln, theils durch die von ihr ausgehenden und in den benachbarten Organtheilen endigenden Nervenäste in ihrer Lage erhalten wird, so innig und fest zusammen, dass wenn man den ganzen Geschlechtsapparat, indem man den Vorderkörper festhält und auf die letzten Hinterleibssegmente einen Zug nach hinten ausübt, im Zusammenhange aus der Hinterleibshöhle herauszieht, jedesmal die beiden letzten Ganglien von der übrigen Ganglienkette abreissen und mit den Geschlechtsorganen in Verbindung bleiben. Es erhellt hieraus, dass die beiden letzten Ganglien mit ihren Nerven wesentlich dazu beitragen, den ganzen Geschlechtsapparat und namentlich auch die Eierstöcke in ihrer natürlichen Lage zu erhalten. Diese Befestigung ist jedoch von der Art, dass die Eierstöcke und ihre Ausführungsgänge nicht unverrückt an einer bestimmten Stelle in der Hinterleibshöhle festgehalten werden, sondern, da die von den beiden letzten Ganglien ausgehenden Nerven eine längere Strecke durchlaufen, bevor sie sich verästeln und an die einzelnen Theile

der Geschlechtsorgane anheften, so bleibt für diese ein gewisser Spielraum, und sie können sich so tief aus ihrer höchsten Lage nach hinten begeben, bis jene Nervenäste ganz straff angespannt sind. Findet dann noch ein stärkerer Zug auf den Geschlechtsapparat nach hinten statt, so reissen nicht die einzelnen Nerven von den Geschlechtsorganen ab, sondern die beiden letzten Ganglien von der übrigen Ganglienkette. Bei einem solchen gewaltsamen, auf den hintern Theil des Geschlechtsapparates wirkenden Zug nach hinten bleiben aber auch sehr gewöhnlich die Eierstöcke mit dem obern Theil der Eierleiter in der Leibeshöhle zurück, weil sie noch durch andere Befestigungsmittel in ihrer natürlichen Lage erhalten werden.

Als ein solches anderes Befestigungsmittel sind vor allen Dingen die Tracheen zu nennen, die in mehreren von den benachbarten Stigmen entspringenden Hauptstämmen von jeder äussern Seite an die Eierstöcke treten und sich auf denselben in so unendlich viele, immer feiner werdende Zweige verästeln, dass der ganze Eierstock wie von einem engen Netzwerk von Luftgefässen umsponnen erscheint. Die Haupttracheenzweige treten unter einem fast rechten Winkel an die Eierstöcke, die von ihnen entspringenden Aeste verbreiten sich aber nach allen Richtungen hin in dicht neben einander liegenden Windungen über die einzelnen Eierröhren und halten diese dadurch zur Gesammtform des Eierstocks zusammen. Sind die Eierröhren leer, und also auf einen kleinen Raum zusammengezogen, so liegen die Windungen der Tracheenäste so dicht an einander, dass der ganze Eierstock mehr einem ungeheuren Tracheengewirre gleicht; schwellen aber die Eierröhren an, so treten die Tracheen weiter aus einander und die einzelnen Aeste gehen aus dem gewundenen in einen gestreckten Verlauf über. So wenig die Tracheen dem Anschwellen der Eierstöcke ein Hinderniss in den Weg legen, so wenig verhindern sie eine Verrückung der Eierstöcke aus ihrer gewöhnlichen Lage nach vorn oder nach hinten, wenn diese eine gewisse Gränze nicht übersteigt.

Als ein drittes Befestigungsmittel der Eierstöcke sehe ich den im Brustkasten fixirten Strang an, zu dem sich die von den einzelnen Eierröhren ausgehenden Verbindungsfäden eines Eierstocks in vielen Fällen vereinigen. *Leon Dufour*, der mit *Loew* und mir derselben Ansicht ist, hat ihn geradezu „ligament suspenseur" genannt. — Ausserdem vermittelt noch in vielen Fällen ein starker Muskel, der einerseits an dem Eiergange kurz vor seiner Einmündung in die Scheide, andererseits wahrscheinlich immer an dem siebenten Bauchsegmente fixirt ist, eine Befestigung des Eierstocks in seiner Lage (vergl. z. B. Taf. I Fig. I *b*. und Taf. VII Fig. I *c*.). Wir werden im folgenden Abschnitt bei Betrachtung der Retractoren der Scheide noch einmal auf diesen Muskel zurückkommen. — Endlich werden die Eierstöcke und ihre Ausführungsgänge, wie alle Eingeweide des Insectenkörpers noch vom Fettkörper eingehüllt, dessen vielgestaltige, scharf begränzte Lappen sich innig an die Eierstöcke anschmiegen, die Zwischenräume zwischen den verschiedenen Abschnitten der Geschlechtsorgane ausfüllen und dadurch mittelbar zur Befestigung aller dieser Theile beitragen, aber auch die Präparation der Geschlechtsorgane oft ungemein erschweren. Der Fettkörper erfüllt neben seinem eigentlichen Zwecke, ein Reservoir von Nahrungsstoffen zu bilden, auch noch die Function des Peritonäums der höhern Thiere.

ZWEITES KAPITEL.

HISTOLOGIE DES EIERSTOCKS UND SEINER AUSFÜHRUNGSGÄNGE.

Kaum bietet ein Theil der weiblichen Geschlechtsorgane in histologischer Beziehung so viele Schwierigkeiten dar, als die Eierröhren, und daher ist es nicht zu verwundern, dass die Angaben der bewährtesten Forscher über den feinern Bau der Eierröhren sehr wesentlich von einander abweichen. Zwei Ansichten

sind es besonders, die einander entgegenstehen. Nach der ältern, die von *J. Müller, Herold* und *Strauss-Durkheim* vertreten wird, würden die Eierröhren von doppelten Häuten gebildet, von denen aber nur die äussere die eigentliche Haut der Eierröhre wäre und die unmittelbare Fortsetzung der Wand des Eierleiters bildete, während die innere an der Basis der Eierröhre grade abgeschnitten endigte. Nach der neuern Ansicht, die *R. Wagner, Loew* und *Frey* und *Leuckart* mit grösserer oder geringerer Bestimmtheit ausgesprochen haben, würden die Eierröhren nur aus einer einzigen Haut bestehen.

Nach *J. Müller* [1]) ist die Eierröhre ein aus einer luftgefässreichen Haut bestehender Schlauch, den er Trompete nennt. In die Spitze der Trompete senkt sich der aus dem Rückengefäss entspringende Verbindungsfaden ein und indem er innerhalb des Trompetenkanals herabsteigt, breitet er sich konisch zu einer durchsichtigen, zartwandigen Röhre aus, die die Eianlagen umschliesst und zwischen je zwei benachbarten eingeschnürt ist. Diese innere Röhre, welche Eierröhre genannt wird, schwebt mit ihrer Basis frei in dem Grunde der Trompete, die unterste Eianlage umfassend. Unter derselben geht sie eine organische Verbindung mit der Haut der Trompete ein, indem sie Luftgefässe aufnimmt, die einen Ring an der Basis der Eierröhre bilden. Sobald die unterste Eianlage völlig entwickelt ist, löst sich der Luftgefässring und der ganze das Ei umfassende Theil der Eierröhre auf, und derselbe Prozess wiederholt sich mit der zweiten Eianlage. — Aehnlich beschreibt *Herold* [2]) den Bau der Eierröhren bei den Schmetterlingen, nur ist weder von einer Verbindung der Eierröhren mit dem Rückengefässe, noch von der Bildung eines Luftgefässringes an der Basis der innern Haut der Eierröhre, die er ihrem Entdecker zu Ehren die „Müllersche Eierröhre" nennt, die Rede. — *Strauss-Durkheim* [3]) bezeichnet den innern Kanal der Eierröhre als „membrane propre des oeufs" und glaubt, dass an der zwischen der untersten und der vorausgehenden Eianlage gelegenen eingeschnürten Stelle des innern Kanals, wenn die unterste Eianlage reif sei, eine völlige Trennung entstehe und dass das so abgeschnürte Stück sich in die Eischale der reifen Eianlage verwandele.

Leon Dufour [4]) lässt die einzelnen Eierröhren nur aus einer einzigen durchsichtigen Membran, die sich nach vorn in den Verbindungsfaden verengere, bestehen; die sämmtlichen Eierröhren eines Eierstocks sollen aber von einer gemeinsamen, durchsichtigen, überaus zarten Haut eingehüllt sein, die den zahlreichen, auf ihr sich verbreitenden Tracheen zur Grundlage diene. — *R. Wagner* [5]) hält es für schwer zu entscheiden, ob die Eierröhre aus einer einfachen oder doppelten Membran bestehe, erklärt aber, dass sie ihm einfach erschienen sei. — Bei den Dipteren glaubte *Loew* [6]) in mehreren Fällen eine doppelte Haut an der Eierröhre zu sehen; in den meisten Fällen konnte er aber nicht die Spur einer solchen Duplicität erkennen. — Ganz kürzlich endlich erklärten *Frey* und *Leuckart* [7]) die Eierröhrenwandung für eine einfache, structurlose Membran, die sie als eine Fortsetzung der innern Haut des Eierleiters ansehen. Die äussere Haut des Eierleiters, die Muskelschicht, fehle überall an den eigentlichen keimbereitenden Geschlechtsorganen.

Das Resultat meiner eigenen Untersuchungen ist in wenigen Worten folgendes: Bei fast allen von mir genauer untersuchten Eierröhren der Käfer sowohl, wie auch anderer Insecten unterschied ich stets eine äussere und eine innere Haut, und in dieser Beziehung erwiesen sich also die ältern Beobachtungen von *J. Müller, Herold* und *Strauss-Durkheim* als völlig begründet; niemals habe ich mich aber überzeugen können, dass die innere Haut einen selbstständigen, an der Basis abgeschnittenen, frei in der äussern Haut schwebenden Schlauch bilde, sondern in dieser Beziehung muss ich *Frey* und *Leuckart* beistimmen und die innere Haut für eine Fortsetzung der den ganzen übrigen Geschlechtsapparat innerlich auskleidenden, aber in den verschiedenen Abschnitten desselben verschieden modificirten Haut erklären.

[1]) Ueber die Entwickelung der Eier bei den Gespenstheuschrecken. Nov. A. A. C. L. XII. P. 2. S. 582 und 632.

[2]) Untersuchungen über die Bildungsgeschichte der wirbellosen Thiere im Ei, im unpaginirten Text zu Taf. I Fig. XI.

[3]) Considérations générales p. 303.

[4]) Annal. d. sc. nat. Tome VI p. 427.

[5]) Beiträge zur Geschichte der Zeugung und Entwickelung. Abhandlungen der mathemat.-physikal. Klasse der Baierschen Acad. der Wissensch. 1837. Band II. S. 555.

[6]) Horae anatomicae S. 67.

[7]) *R. Wagner* Lehrbuch der Zootomie II. S. 107.

Die innere Haut, die in den Darstellungen der Eierröhren auf Taf. IX allein angedeben ist, ist völlig structurlos, farblos und durchsichtig. Auch unter den stärksten Vergrösserungen zeigt sie niemals irgend eine Spur von einer Zusammensetzung aus Zellen. Sie ist ferner in einem hohen Grade elastisch; denn sie wird durch die wachsenden Eianlagen sehr bedeutend ausgedehnt, während sie zwischen je zwei benachbarten Eianlagen zusammengeschnürt bleibt. Ihre Festigkeit endlich ist, trotz ihrer Zartheit, meistens so bedeutend, dass man die von ihr gebildete Röhre, die sich immer durch sehr scharf umschriebene Conturen auszeichnet, unter einem dünnen Deckglase hin und herrollen kann, ohne dass sie zerreisst oder zerplatzt. Die äussere Haut der Eierröhre ist eine sehr dünne, weiche, leicht zerstörbare, muskelartige Haut, die von unzähligen Tracheenästen durchwebt wird. Sie bildet eine Fortsetzung der schon deutlicher am Eierleiter, noch mehr aber am Eiergange und am stärksten an der Scheide entwickelten Muskelschicht. Sie ist ebenfalls sehr ausdehnbar, schnürt sich aber zwischen je zwei Eianlagen nicht wie die innere Haut ein, sondern setzt über diese Einschnürungen brückenartig hinweg. An diesen Stellen überzeugt man sich an der eigentlichen Eierröhre am leichtesten von ihrem Vorhandensein, während sie da, wo eine etwas entwickeltere Eianlage unter ihr liegt, von dieser so ausgedehnt wird, dass man sie kaum noch an einzelnen, fast unmerklichen wellenförmigen Erhebungen über der ganz glatten innern Haut unterscheiden kann. Am leichtesten ist sie daher ihrer ganzen Ausdehnung nach im Winter zu erkennen, wo die innere Haut wegen des geringen Inhalts, den sie umschliesst, so sehr zusammengezogen ist, dass die äussere Haut als ein deutlicher runzliger Hof um dieselbe erscheint; aber auch zur Zeit, wo die Eierröhren nach der Basis zu mit reifern Eianlagen erfüllt sind, kann man sich wenigstens nach oben gegen den Verbindungsfaden hin bei vorsichtiger Präparation von ihrem Dasein stets überzeugen. Ich sage bei vorsichtiger Präparation; denn die äussere Haut der Eierröhre hat mit der innern einen so losen, hingegen mit den unzähligen Tracheen, von denen sie nach allen Richtungen hin durchwebt ist, einen so innigen Zusammenhang, dass wenn man eine einzelne Eierröhre, namentlich bei den büschelförmigen Eierstöcken der Käfer, von den übrigen zum Behufe einer genauern histologischen Untersuchung zu trennen versucht, man nur das innere structurlose Hautrohr herauszieht, während die äussere Haut abgestreift an den Tracheenästen hängen bleibt, die wieder durch ihre über mehrere Eierröhren quer hinweglaufenden Hauptstämme an dem übrigen Eierstocke zurückgehalten werden.

So lange ich daher einzelne Eierröhren, die durch Schneiden und Zerren von dem Eierstocke abgetrennt worden waren, untersuchte, so lange hielt ich die Einfachheit der Eierröhrenwandungen für eine ausgemachte Sache; ich hatte ja eben nur die innere Haut der Eierröhre vor mir. Jedenfalls sind auch die anderen Forscher, die der Eierröhre nur eine einfache Haut zuschrieben, durch dieselbe Methode des Präparirens getäuscht worden. Erst als ich im vorigen Winter die sehr zusammengeschrumpften Eierstöcke von Clerus formicarius, Dermestes lardarius und Silpha sinuata, bloss um die Zahl der Eierröhren noch einmal zu controlliren, ganz und unverletzt unter das Mikroscop brachte und durch einen leisen Druck auf das Deckglas die einzelnen Eierröhren von einander zu entfernen suchte, sah ich zum ersten Male die äussere Haut ganz deutlich und zwar an den äussersten Eierröhren ihrem ganzen Verlaufe nach und an den inneren an den von einander getretenen Enden. Diese zufällige Entdeckung bestimmte mich die Eierröhren einer nochmaligen möglichst umfassenden histologischen Untersuchung zu unterwerfen, da ich aber vom Anfange dieses Jahres bis in den Spätsommer mit der Zeichnung der Tafeln des vorliegenden Werkes beschäftigt war und da ich überdies noch manche Beobachtung über die Functionen der Begattungstasche und die Entwickelung der Eier anzustellen hatte, welche die mir noch zur Disposition bleibenden wenigen Stunden des Frühlings und Sommers in Anspruch nahmen, so sind diese Untersuchungen nicht so umfangreich geworden, als ich es anfangs gehofft hatte; doch zweifle ich nicht, dass sich die gewonnenen Resultate auch bei weiter ausgedehnten Beobachtungen als allgemein gültig erweisen werden. Da ich diese Untersuchungen erst in diesem Spätherbste wieder aufnehmen konnte, so musste ich zur Beobachtung nehmen, was sich mir gerade von Insecten darbot. Aus den angeführten Gründen war es mir auch nur in einem sehr geringen Grade gestattet, die beobachteten Verhältnisse durch bildliche Darstellungen zu erläutern, da ich nur noch über einige leere Räume auf den bereits gestochenen Tafeln zu gebieten hatte.

Fach, so erscheinen sie bei schwachen Vergrösserungen als ein kurzer, blinder, kegelförmiger Anhang, der, weil er in den Zwischenräumen zwischen den Basalfächern zweier höher gelegenen Eierröhren liegt, leicht ganz übersehen wird. Das Endfach setzt sich in einen sehr kurzen, blind endigenden Verbindungsfaden fort, der niemals über den Eierstock selbst hervortritt, sondern mittelst dessen nur benachbarte Eierröhren auf eine gleich näher zu erörternde Weise aneinander geheftet sind. Die äussere Haut ist hier besonders deutlich zwischen dem untersten und dem zweiten Fach zu beobachten, da sie bald über der Mitte das kugelförmige Basalfach verlässt und brückenartig nach der Mitte des zweiten Faches hinübersetzt. Wie die Eierstöcke von Forficula, so sind wahrscheinlich die meisten derjenigen Eierstöcke aus der Ordnung der Dipteren gebaut, die man bisher als sackförmige bezeichnete. Schon *Loew* [1]) hat dies behauptet, und ich habe es bei Chironomus auf das Deutlichste gesehen. Die Eierröhren waren hier sehr kurz und dreifächrig, das unterste Fach sehr gross, die beiden übrigen dagegen verschwindend klein; das letzte Fach war mit einem ganz kurzen blinden Verbindungsfaden versehen.

Fragt man nun nach der nähern Beschaffenheit der äussern Haut der Eierröhren, so ist die Antwort darauf nicht leicht. Dass sie keine structurlose Membran, wie die innere Haut sei, davon überzeugt man sich schon bei mässigen Vergrösserungen durch die Beobachtung von scharf umschriebenen Zellenkernen, die einer durchsichtigen, von dunklern, welligen, in einanderlaufenden Linien und Falten durchzogenen Membran anzugehören scheinen. Wendet man aber eine hinlänglich starke Vergrösserung an, so verschwindet die scheinbar zu Grunde liegende durchsichtige Membran gänzlich, und die dunkeln welligen Linien und Falten zeigen sich dann als geschlängelte Muskelfasern, die sich gabelartig verästeln und vielfältig unter einander zu einem bald eng- bald weitmaschigen Netzwerke verbinden. Da wo mehrere Muskelfasern zu einem flachen Knoten zusammenfliessen, sitzt gewöhnlich ein Zellenkern mit deutlichem Kernkörperchen; der Knoten selbst ist glatt, während die von ihnen ausstrahlenden Muskelfasern eine deutliche, wenn auch blasse Querstreifung zeigen. Die Muskelfasern der äusseren Haut wird man leicht bei Staphylinus erythropterus, Geotrupes stercorarius und Coccinella quinquepunctata wahrnehmen, wenn man mehrere neben einander liegende Eierröhren mittelst des Deckglases von einander zu entfernen sucht. Achtet man alsdann auf den Zwischenraum, der zwischen zwei benachbarten Eierröhren hervorzutreten beginnt, so wird man von einer Eierröhre zur andern jene zu einem Netzwerk verstrickten Muskelfasern hinüberlaufen sehen. Als ich die Muskelfasern zum ersten Mal auf diese Weise erkannte, hielt ich sie nicht für seitwärts gedrängte Theile der äussern Haut, sondern für eine Art Bindegewebe, das die einzelnen Eierröhren eines Eierstocks zu der Gesammtform desselben zusammenhalte. Bald aber gab ich diese Ansicht auf, als ich die Uebung erlangt hatte, auch einzelne Eierröhren mit unverletzter äusserer Haut zu präpariren. Niemals sah ich von der letztern abgerissene Muskelfasern seitwärts abgehen; gelang es mir aber die äussere Haut abzustreifen, so zeigte sie sich als dasselbe maschige Netzwerk von Muskelfasern. Zur Nachprüfung empfehle ich die ansehnlichen Eierröhren von Geotrupes stercorarius; rollt man eine solche unter dem Deckglase hin und her, so wird häufig die ganze innere Röhre nach der einen Seite, grosse Strecken der äussern Haut aber nach der anderen Seite hingedrängt. Ich habe ein kleines Stück der äussern Haut auf (Taf. III Fig. XX) abgebildet; doch habe ich nur die stärkern Muskelfasern dargestellt und die feinsten weggelassen. Diese stärkern Muskelfasern waren durchschnittlich $\frac{1}{380}$ — $\frac{1}{250}'''$ breit, an den Vereinigungspuncten mehrerer Fasern betrug ihr Querdurchmesser $\frac{1}{150}'''$; die runden Zellenkerne (*b.*) massen $\frac{1}{570}$ — $\frac{1}{380}'''$.

Die äussere Haut der Eierröhren ist hiernach keine geschlossene Haut, sondern sie ist ein von maschenartigen Zwischenräumen und Lücken unterbrochenes Netzwerk von Muskelfasern. Die Maschen werden um so grösser, je mehr sich die innere Haut beim Wachsen der Eianlagen ausdehnt. Die Contraction der Fasern des Netzwerkes bewirkt wahrscheinlich den Uebertritt der reifen Eier aus der Eierröhre in den Eierkelch. Ob die äussere Haut überall denselben elementaren Bau hat, müssen weitere Untersuchungen lehren; ich selbst habe nur die Eierröhren von Hister, Staphylinus, Geotrupes, Sitones, Coccinella, Haltica,

[1]) Horae anatom. S. 72. „Auch die sogenannten schlauch- oder sackförmigen Ovarien bestehen, wie alle andern, aus einzelnen Eierröhren, deren Befestigungsweise meist schwer zu ermitteln ist."

Stomoxys, Musca und Forficula in diesem Puncte genauer untersucht. Bei den untersuchten Laufkäfern (es waren nur die kleinern Formen der Gattungen Pterostichus, Calathus, Harpalus und Amara), die alle zu sehr zusammengeschrumpfte Eierröhren zeigten, habe ich selbst über das Vorhandensein der äusseren Haut zu keinem bestimmten Resultate kommen können. Mehrmals schien es mir, als beständen die einzelnen Eierröhren nur aus der innern, structurlosen, die Fächer bildenden Haut und als würden sämmtliche Eierröhren von einer gemeinsamen, sehr zarten Hülle umschlossen, auf der sich die Tracheen verbreiteten. Obgleich für diese Beobachtungen auch *Leon Dufour's* Angaben sprechen, so glaube ich dennoch, dass sie auf Täuschungen beruhen, da ich noch ganz kürzlich bei Pterostichus oblongopunctatus bei Behandlung der Eierröhren mit verdünnten Säuren einzelne Muskelfasern zwischen den Eierröhren unterscheiden konnte. Bei den grossen Caraben, die mir nicht mehr zu Gebote standen, wird sich die Sache sicherlich leicht entscheiden lassen.

Ich habe bisher den feinern Bau des Verbindungsfadens unberücksichtigt gelassen; hier nun ist der Ort, wo ich durch Darlegung desselben zugleich die wahre Bedeutung des Verbindungsfadens festzustellen hoffen darf. An der Bildung des Verbindungsfadens nehmen, so weit sich meine Untersuchungen über die äussere Haut der Eierröhren erstrecken, in der Regel beide Häute der Eierröhre Antheil, wenn aber nur eine, so ist dies die äussere. Wir wollen zunächst den gewöhnlichen Fall in Betracht ziehen, wo beide Häute in die Bildung des Verbindungsfadens eingehen. Die innere Haut der Eierröhre zieht sich, nachdem sie das Keimfach gebildet hat, in einen sehr engen fadenförmigen Kanal zusammen und zwar entweder ziemlich plötzlich, so dass das Keimfach abgerundet endigt und der fadenförmige Kanal als eine schärfer abgesetzte, von dem Scheitel des Keimfaches ausgehende Capillarröhre erscheint, oder das Keimfach verengert sich allmählig und geht unmerklich in eine Capillarröhre über. Diese von der innern Haut der Eierröhre gebildete Capillarröhre ist nur die innere Haut des Verbindungsfadens, die freilich bei der gewöhnlichen Präparation der Eierröhren, bei der auch die äussere Haut der ganzen Eierröhre abgestreift wird, allein zurückbleibt und daher für den ganzen Verbindungsfaden gehalten wird. Hat man aber die Eierröhren mit unverletzter äusserer Haut dargestellt, so sieht man, wie sich die äussere Haut der Eierröhre über das Keimfach hinaus fortsetzt und über die Capillarröhre eine weite, mantelartige Hülle bildet, die in ihrem feinern Bau in nichts von der äussern Haut der Eierröhre verschieden ist. Bei einer scharfen Einstellung des Mikroscops erkennt man in der äussern Haut des Verbindungsfadens, ohne dass man sie abzustreifen braucht, die noch deutlich quergestreiften und zu einem feinen Netzwerke verbundenen Muskelfasern, so wie die Zellenkerne an den Vereinigungspuncten mehrerer Fasern, die besonders an den die Conturen der äussern Haut bildenden Fasern als kleine hervorragende Höckerchen hervortreten.

Wo die Verbindungsfäden sich erst weit von ihrem Ursprunge mit einander vereinigen, da sieht man die äussere Haut des Verbindungsfadens gewöhnlich nur an dem untern Theile; nach oben hin ist sie abgerissen, während die innere Capillarröhre bei dieser abgerissenen Stelle hervortritt und noch viel weiter verfolgt werden kann. Dass die äussere Haut aber nicht früher endige, als die innere, dies lehrt eine genaue Beobachtung der innern, an der hier und da noch von der äussern Haut abgerissene Muskelfasern hängen geblieben sind. Alle diese Verhältnisse habe ich nach einem sehr gelungenen Präparate des Verbindungsfadens einer Eierröhre von Coccinella quinquepunctata auf Taf. I Fig. XVII zu veranschaulichen gesucht. Die äussere Haut *c. c' c''* des Verbindungsfadens ist in ihrem untern Theile von zahlreichen feinen Tracheenästen umsponnen, von denen nur bei *e'* die obersten dargestellt sind, welche von zwei Stämmchen entspringen, die zu einem stärkern Stamm *e.* gehören, der schief über das abgerundete Ende des Keimfaches *a.* verläuft. Nach dem Keimfache zu sind die feinern Tracheenäste weggelassen, um die enge innere Haut *b.* des Verbindungsfadens deutlicher durch die äussere hindurchscheinen zu lassen. Bei *c''* war die äussere Haut abgerissen, die innere Haut *b'* liess sich aber noch eine weite Strecke frei verfolgen, doch hingen an derselben noch deutliche Reste *d. d.* von der äussern Haut, in der Form einzelner verbundener Muskelfasern, von denen einige noch mit dem abgerissenen Ende der äussern Haut in Verbindung standen. Zwischen *c' c''*, wo die äussere Haut keine Tracheen mehr zeigte, waren die Zusammensetzung der äussern

Haut aus netzförmig verästelten Muskelfasern, sowie die Zellenkerne an den Kreuzungspuncten mehrerer Fasern vorzüglich deutlich zu erkennen.

In den Fällen, wo sich die Verbindungsfäden sämmtlicher Eierröhren eines Eierstocks bald nach ihrem Ursprunge in einen gemeinsamen Strang vereinigen, wie z. B. bei Aphodius inquinatus, da ist, so weit die Verbindungsfäden noch getrennt sind, eine äussere und innere Haut deutlich zu unterscheiden, der gemeinsame Strang aber wird aus einer Hülle gebildet, die aus der Verschmelzung der äussern Häute sämmtlicher Verbindungsfäden hervorgeht, wie die in ihr noch zu unterscheidenden Muskelfasern und Zellenkerne lehren. In dieser Hülle sind die innern Kanäle der Verbindungsfäden noch eine Strecke weit zu verfolgen, dann entziehen sie sich den weitern Nachforschungen. Die Entstehung des gemeinsamen Verbindungsstranges konnte ich bei Gryllus coerulescens, wo dieser Strang eine beträchtliche Breite hat, genauer verfolgen. Er ist hier um so interessanter, da er den beiden Eierstöcken gemein ist. Wenige, kammförmig gestellte Eierröhren entspringen von der innern Seite der schlauchförmigen Eierleiter, und die nach vorn und innen verlaufenden Eierröhren der beiden Eierstöcke convergiren paarweis gegen die Mittellinie. Die von der untersten Eierröhre jedes Eierstockes entspringenden Verbindungsfäden, an denen die innere Röhre von der äussern Haut sehr leicht zu unterscheiden ist, nähern sich, nachdem sie eine ziemliche Strecke durchlaufen haben, bis auf eine geringe Entfernung von einander; dann geht die äussere Haut des einen Verbindungsfadens brückenartig nach der des benachbarten hinüber und fliesst mit derselben zu einer ziemlich breiten Commissur zusammen. Ueber der Commissur setzt sich die äussere Haut jedes Verbindungsfadens getrennt als ein breiterer Schlauch fort, in den hinein man die innere Röhre der Verbindungsfäden noch auf eine kurze Strecke verfolgen kann; dann aber habe ich sie nicht mehr unterscheiden können, und ich nehme auch hier an, dass sie blind endigte. Jene beiden Schläuche nehmen nach kurzem Verlauf, wobei sie immer mehr gegen einander convergiren, von ihrer äussern Seite das zweite Paar von Verbindungsfäden auf, die von der nächst höher gelegenen Eierröhre jedes Eierstocks entspringen. Die äussere Haut dieser Verbindungsfäden fliesst mit den Schläuchen zusammen, und die innere Röhre ist abermals nur noch eine kurze Strecke innerhalb des Schlauches an dessen äusserer Seite zu verfolgen. Die beiden Schläuche stossen, nachdem sich noch ein drittes Paar Verbindungsfäden mit ihnen vereinigt hat, in der Mittellinie zusammen und verfliessen vollständig in einen gemeinsamen breiten Schlauch, mit dem sich die übrigen Verbindungsfäden paarweise in regelmässigen Abständen auf dieselbe Weise vereinigen. Das vordere Ende dieses Schlauches, in dem ich keine Spur von eingeschlossenen Röhren mehr entdecken konnte, endigte an dem Hinterrande des Pronotums.

Nach den bisher angeführten Beobachtungen bleibt es noch ungewiss, ob sich die innere Röhre der Verbindungsfäden nach vorn wirklich blind endigt. Ich will nun eine Fundamentalbeobachtung mittheilen, die schon für sich allein die Ansicht, dass der innere Kanal des Verbindungsfadens mit dem Rückengefäss in directem Zusammenhang stehe und das Material zur Bildung der Eier aus demselben für die Eierröhren herabführe, als unhaltbar darzuthun im Stande ist. Bei Hister sinuatus nämlich und wahrscheinlich auch bei Sitones lineatus ist innerhalb des Verbindungsfadens gar kein innerer, aus der Verengerung der innern Haut der Eierröhre hervorgehender Kanal vorhanden, sondern diese endigt vorn nach der Bildung des Keimfaches blind, während sich die äussere Haut über das Keimfach hinaus in einen schlauchförmigen Verbindungsfaden fortsetzt, der bloss von netzförmig verbundenen Muskelfasern gebildet wird. Hier kann also der Verbindungsfaden gar keinen anderen Zweck haben, als die Eierröhren nach vorn hin fest zu halten. Auf Taf. I Fig. XVIII habe ich eine stark vergrösserte Umrisszeichnung des Eierröhrenendes von Hister sinuatus gegeben; *a.* ist das blinde Ende der innern Eierröhrenhaut, *b.* die in einen Verbindungsfaden fortgesetzte äussere Haut der Eierröhre; bei *c.* stossen die Verbindungsfäden der Eierröhren zusammen.

Die Eierröhren mit kurzen, kaum über die Gränzen der Eierstöcke hinaus reichenden, so wie die mit gänzlich fehlenden Verbindungsfäden, bestättigen meine Ansicht von der blinden Endigung des innern Eierröhrenschlauches noch mehr. Ich habe die Eierröhrenenden von Musca domestica und Forficula auricularia genauer untersucht; bei ersterem Insecte sind die Eierröhren ohne Verbindungsfäden, bei letzterem zeigen sie nur einen sehr kurzen. Bei Musca domestica (vergl. Taf. III Fig. II *A.*) endigt die innere Haut

und Streifen durchzogen. Auf sie folgt nach aussen die Zellenschicht, welche aus einer oder mehreren Lagen abgeplatteter, sphärischer oder mehr oder weniger mit einander verwachsener hexagonaler Zellen besteht, die einen blassen Kern und meistens einen wasserklaren, farblosen Inhalt umschliessen. Die äusserste Schicht ist eine Muskelschicht. Eine vierte zarte, structurlose Haut, wie sie *Frey* und *Leuckart* [1]) und *H. Meckel*[2]) am Darmkanale annehmen, konnte ich bisher an den Ausführungsgängen der Eierstöcke nicht unterscheiden. Die genannten Forscher haben eine solche Haut auch am Darmkanal auf keine befriedigende Weise nachgewiesen, wie man schon daraus abnehmen kann, dass *Frey* und *Leuckart* angeben, sie begränze die Muskelschicht nach aussen, *Meckel* aber, sie liege zwischen der Muskel- und Zellenschicht und begränze die letztere.

Die Epithelialhaut des Eierkelches und der Eierleiter ist sehr zart, und es ist namentlich im Eierkelche bisweilen sehr schwer, sich von ihrem Vorhandensein zu überzeugen. In der untern Hälfte des Eierleiters tritt sie bei vielen Käfern dadurch deutlicher hervor, dass ihre innere Fläche mit zahlreichen, sehr feinen, stachelartigen Zähnchen oder Schüppchen dicht gedrängt besetzt ist, wie z. B. bei allen Longicornien (vergl. Taf. VIII Fig. I *b.b*), bei Chrysomela (Taf. VII Fig. XVI *d.*), Cyaniris, Cryptocephalus und Galeruca, ferner auch bei den Lauf- und Wasserkäfern, aber erst tiefer nach abwärts nicht weit von der Vereinigungsstelle der Eierleiter zum Eiergang. Diese Stachelzähnchen characterisiren bei allen Käfern die ganze Epithelialhaut des Eierganges, wie fast an jeder Figur unserer Tafeln, die den Eiergang darstellt, zu sehen ist z. B. auf Taf. I Fig. V, VI, XII, XIII bei *b.*, wo die dunklern, wellenförmigen Linien die Falten in der Epithelialhaut, die feinen Strichelchen die Stachelzähnchen andeuten. Wo in den Abbildungen des Eiergangs die Stachelzähnchen nicht angegeben sind, da fehlen sie nicht, sondern sie sind nur so klein, dass sie bei der gewählten Vergrösserung nicht sichtbar sind. Nur in dem obern drüsenartigen Theil des Eiergangs der Brachelytren sind sie auch mit den stärksten Vergrösserungen nicht zu entdecken. Die Stachelzähnchen treten bei sehr vielen Käfern dadurch noch deutlicher hervor, dass sie nicht, wie die Epithelialhaut, an der sie sitzen, farblos, sondern rostroth sind, wie die innern Skelettheile, die das Scheiden- und Mastdarmende umgeben, was schon darauf hindeutet, dass sie blos stärker verhornte Fortsätze der Epithelialhaut bilden und dass diese selbst nichts weiter als eine Fortsetzung der äussern Körperoberhaut darstellt, an der ja Haare, Zähnchen und Stacheln eine ganz gewöhnliche Erscheinung sind. Die Stachelzähnchen der Epithelialhaut bilden stets unmittelbare Auswüchse der Epithelialhaut. Sind sie rostroth gefärbt, so scheint die Epithelialhaut schon bei schwachen Vergrösserungen durch die beiden äussern Häute des Eierganges als eine gelbröthliche Haut hindurch, die an den Stellen, wo sie in Falten gelegt ist und wo sich also mehrere Reihen von Stachelzähnchen überdecken, dunkler rostroth gestreift erscheint, z. B. bei Aphodius, Opatrum, Diaperis.

Die Gestalt der Stachelzähnchen variirt wenig; in den meisten Fällen sind es sehr feine, steife Borsten. Bei vielen Wasserkäfern z. B. bei Cybister Roeselii, Acilius sulcatus, Dytiscus marginalis und Hydaticus transversalis erscheinen die Stachelzähnchen als abgerundet dreieckige Schuppen. Bei einer grossen Anzahl anderer Käfer glaubt man halbkreisförmige oder dreieckige Schuppen zu sehen, die sich nach der Spitze zu in feine Stacheln zertheilen, z. B. in den Eierleitern und im Eiergange von Prionus, Cerambyx, Chrysomela, im Eiergange von Cetonia, Geotrupes und Oryctes; allein bei stärkern Vergrösserungen zerfallen die Schuppen in eine Querreihe von dicht neben einander stehenden Stachelzähnchen, die von innen nach aussen an Länge stetig abnehmen und deren dicht neben einander stehende Basen in eine Querlinie zusammenfliessen. Ich habe auf Taf. IX Fig. XV bei *a.a.* ein beträchtliches Stück der Epithelialhaut aus dem Eiergange von Geotrupes stercorarius abgebildet, von der die Stachelzähnchen in bogenförmigen Querreihen entspringen. Auch im Eiergange und dem untern Theil der Eierleiter von Tritoma bipustulatum (Taf. VII Fig. XIX *a.b.*) ist eine ähnliche Anordnung der Stachelzähnchen angedeutet, wiewohl sie bei der gewählten Vergrösserung noch nicht so deutlich hervortreten, als es in der Figur angegeben ist. In der Abbildung der Eierleiter und des Eierganges von Chrysomela (Taf. VII Fig. XVI) sind die Gruppen

[1]) *R. Wagner* Lehrbuch der Zootomie II. S. 61. [2]) *Müllers* Archiv 1846 S. 19.

der Stachelzähnchen nur durch die queren Bogenlinien angedeutet. Bei Opatrum sabulosum waren die längsten Stachelzähnchen $\frac{1}{180}'''$ lang, die Breite einer Gruppe von Stachelzähnchen betrug durchschnittlich $\frac{1}{360}-\frac{1}{240}'''$. — Wo die Stachelzähnchen auf der Epithelialhaut vereinzelt, aber dicht neben einanderstehen und sehr klein sind, da hat es täuschend das Ansehn, als würden die Eierleiter und der Eiergang innerlich von einem Flimmerepithelium ausgekleidet, das ja so allgemein in den Ausführungsgängen der weiblichen Geschlechtsorgane in der übrigen Thierwelt verbreitet ist; allein die Stachelzähnchen sind steife, starre Gebilde, die niemals eine schwingende Bewegung zeigen, und weder in den Geschlechtsorganen, noch in irgend einem andern Organ des Insectenleibes habe ich jemals Flimmerbewegung beobachtet.

Die Zellenschicht ist fast überall im Eierkelch, den Eierleitern und dem Eiergange leicht wahrzunehmen, wenn man durch einen mässigen Druck auf diese Theile die darüber liegenden Muskelfasern aus einander quetscht. Aber auch ohne einen solchen Druck sind namentlich am Eierkelche wegen der geringen Entwickelung der Muskelfaserschicht die abgeplatteten, hexagonalen, völlig durchsichtigen, glasartigen Zellen mit ihren Kernen deutlich zu erkennen, besonders schön z. B. bei Carabus hortensis, Dermestes laniarius, Onthophagus nuchicornis und Galeruca tanaceti. Bei Onthophagus nuchicornis maassen diese Zellen $\frac{1}{80}-\frac{1}{60}'''$, ihre Kerne $\frac{1}{250}-\frac{1}{100}'''$; bei Galeruca tanaceti maassen die grössten Zellen sogar $\frac{1}{40}'''$ und ihre Kerne $\frac{1}{80}'''$. — Besonders stark ist die Zellenschicht an dem obern sackförmig erweiterten Theil des Eiergangs, der bei so vielen Brachelytren vorkommt, entwickelt. Bei Staphylinus liegen mehrere Schichten von Zellen an dieser Stelle über einander, deren Wandungen sehr zart sind und die sich durch eine so starke endosmotische Kraft auszeichnen, dass sie mit Wasser in Berührung gebracht sichtlich sehr bedeutend aufquellen und zuletzt platzen. Die grosse Menge der weissen undurchsichtigen, dickflüssigen Materie, welche den Sack erfüllt, erschwert eine genauere Erforschung dieser Zellenschicht ungemein; auch habe ich hier die innere Epithelialhaut nicht zu unterscheiden vermocht. Bei Stenus Juno aber, wo die obere Hälfte des Eiergangs nur wenig erweitert, doch ebenfalls vorherrschend drüsig ist, erkannte ich deutlich die Epithelialhaut.

Besonders interessant ist die Zusammensetzung der Zellenschicht im untern Theil des Eierganges der grösseren Lamellicornien, welchen ich namentlich bei Geotrupes stercorarius genauer untersucht und wovon ich einen Theil auf Taf. IX Fig. XV abgebildet habe. Hier liegt über der schon oben näher beschriebenen Epithelialhaut *a. a.* eine Schicht kleiner abgeplatteter, theils loser rundlicher, theils verwachsener hexagonaler Zellen *e. e. e.* von $\frac{1}{100}-\frac{1}{125}'''$ Durchmesser mit deutlichem $\frac{1}{380}-\frac{1}{250}'''$ messendem Kern. Ueber dieser Schicht liegen viel grössere kugelförmige Zellen *b. b.* theils lose neben einander, theils durch merkliche Zwischenräume getrennt, in denen dann die darunter liegenden kleineren Zellen deutlicher hervortreten. Diese kugelförmigen Zellen messen durchschnittlich $\frac{1}{40}'''$, umschliessen eine farblose Flüssigkeit mit darin schwebenden feinen Körnchen und einem scharf umschriebenen, scheibenförmigen, hellen Zellenkern von $\frac{1}{125}'''$ Durchmesser, der einen grössern oder zwei bis vier kleinere Kernkörper enthält. Auf der äussern Wandung dieser Zellen verbreitet sich das spiralförmig zusammengerollte Ende eines überaus feinen Kanals *d. d.*, dessen anderes, nach abwärts verlaufendes, dickeres Ende die Epithelialhaut gewöhnlich in dem Zwischenraume zwischen je drei Gruppen der halbmondförmig gestellten Stachelzähnchen durchbohrt. Das äusserste Ende dieser Kanälchen zeigt sich von einem sehr kleinen, nur mit den stärksten Vergrösserungen wahrnehmbaren Kreise umgeben und hier steht wahrscheinlich das Kanälchen mit dem Innern der Zelle in offener Communication. Jede Zelle steht nur mit einem Kanälchen in Verbindung, und offenbar haben diese Kanälchen, die man als nach oben gehende Einstülpungen der Epithelialhaut anzusehen hat, den Zweck, das durch die Thätigkeit der grossen Zellen abgeschiedene Secret aufzunehmen und in die Höhlung des Eierganges hinüber zu führen.

Ohne Zweifel sondert die Zellenschicht der Eierleiter und des Eiergangs eine Flüssigkeit ab, die die Epithelialhaut durchdringt, um ihre innere Fläche schlüpfrig zu erhalten. — Den Eierkelch, so wie auch die Eierleiter und den Eiergang traf ich bisweilen mit einer durchsichtigen, gefärbten, ölartigen Flüssigkeit angefüllt, z. B. bei Phaedon cochleariae und Galeruca tanaceti, wo die Flüssigkeit bernsteingelb ist. Wahrscheinlich wird diese Flüssigkeit von der Zellenschicht abgesondet; doch habe ich den Inhalt der Zellen

darauf noch nicht genauer untersucht. Da die Eier der genannten Thiere an den Blättern der Pflanzen angeklebt getroffen werden, von deren Parenchym die ausschlüpfende Larve lebt, so könnte jene Flüssigkeit die Eigenschaft haben, an der Luft zu erhärten und als Anheftungsmittel für die Eier zu dienen. —

Die Muskelschicht ist am Eierkelche am wenigsten entwickelt; sie bildet hier kaum eine geschlossene Schicht, sondern über der Zellenschicht verlaufen sehr feine Muskelfasern mit undeutlicher Querstreifung, die sich zwar auch mit einander netzförmig verbinden, aber oft erst in weiten Abständen von einander, so dass zwischen den einzelnen Muskelfasern weitläufige Maschenräume übrig bleiben und die Zellenschicht überall so deutlich hervortritt, dass man anfangs glaubt, die Muskelschicht fehle hier gänzlich. Quetscht man aber die Haut des Eierkelchs stärker, so erscheinen auch die feinsten Muskelfasern deutlich. Bei Chrysomela staphylaea waren die gewöhnlichen Muskelfasern nur $\frac{1}{720}$—$\frac{1}{540}$''' breit, die Breite der stärksten betrug $\frac{1}{360}$—$\frac{1}{180}$'''. — Die Eierleiter haben schon eine deutlichere, mehr geschlossene Muskelschicht, besonders in ihrem unteren Theile. Zu den feinen, ein weitläufiges Maschenwerk bildenden Muskelfasern, die auch hier auf die Zellenschicht folgen, gesellen sich stärkere, sehr deutlich quergestreifte Muskelfasern, die vorherrschend ringförmig sind, aber ebenfalls noch mit einander durch schiefe Aeste in Verbindung stehen. —

Am Eiergange ist die Muskelschicht von der der Eierleiter fast gar nicht verschieden, wenn der Eiergang kurz ist. Wenn aber der Eiergang eine bedeutendere Länge erreicht, wie z. B. bei den meisten Lamellicornien, so tritt zu den Elementen, die die Muskelschicht an den Eierleitern bilden, noch eine Schicht von einfachen Längsmuskelfasern, die so dicht neben einander liegen, dass sie die darunter liegenden, netzförmig verbundenen feinern Muskelfasern und die noch tiefer gelegene Zellenschicht völlig verdecken. In der Abbildung eines Stückes von dem untern Theil des Eierganges von Geotrupes stercorarius auf Taf. IX Fig. XV sind bei *g.g.g.* einige der feinern unmittelbar über den grossen Zellen *b.b.* gelegenen Muskelfasern und bei *f.* eine einzige der noch höher gelegenen Längsmuskelfasern dargestellt. Die zwischen beiden gelegenen vorherrschend queren Muskelfasern, deren Breite zwischen der der feinern Muskelfasern und der Längsmuskelfasern etwa in der Mitte steht, wurden weggelassen. Die Längsfasern sind durchschnittlich $\frac{1}{75}$''' breit und sehr deutlich quergestreift. Nicht wenige von ihnen zeigen die Form, die nach einer stärkern Vergrösserung auf Taf. IX Fig. XVI bei 1. vorgestellt ist. Man erkennt hier deutlich eine äussere, structurlose, durchsichtige Scheide (*a.a.*), die in regelmässigen Abständen der Quere nach eingeschnürt ist und die daher am Rande deutlich fein gekerbt erscheint. Im Innern dieser Scheide erkennt man bei etwas tieferer Einstellung des Mikroscopes sehr feine, dicht neben einander liegende, parallele Längsfasern *b.*, die Primitivfasern des Muskelbündels, von welchen die Scheide merklich absteht. An zahlreichen Stellen ist die Scheide zu einer kleinern oder grössern, rundlichen oder elliptischen Blase *c.c.c.* aufgetrieben, die am Rande der Scheide als ein über die Kerben hervorragender Höcker erscheint. Unter diesen Anschwellungen der Scheide erkennt man stets 1—3 sehr deutliche Zellenkerne (*d.d.*), welche mit einem Kernkörperchen versehen sind.

Wo die Muskelschicht des Eierganges die eben beschriebene Ausbildung zeigt, da ist der Eiergang deutlicher peristaltischer Bewegungen fähig, wie man an eben getödteten grösseren Caraben und Lamellicornien sehen kann. An den mit sehr kurzen Eiergängen versehenen Käfern sind mir keine solche Bewegungen aufgefallen.

DRITTES KAPITEL.

UEBER DIE ENTWICKELUNG DER EIER.

Die Genesis der Eier ist in den meisten Thierklassen noch in ein tiefes Dunkel eingehüllt, und es dürfte sich kaum ein Thier finden, von dem wir uns rühmen könnten, eine völlig befriedigende Kenntniss

aller Vorgänge von dem ersten Beginn der Eibildung bis zum völligen Abschluss dieses Prozesses zu besitzen. Keine Thierklasse scheint mehr dazu geeignet, zur Aufhellung dieses Dunkels beitragen zu können, als die Klasse der Insekten, da hier die völlige Durchsichtigkeit des innern, leicht für sich darstellbaren Eierröhrenschlauches den von demselben umschlossenen Inhalt scharf zu beobachten verstattet, und da die der Zeit nach auf einander folgenden Entwickelungsmomente des Eies in einer Reihe auf verschiedenen Stufen der Entwickelung stehender und nach dem Grade ihrer Entwickelung hinter einander liegender Eianlagen in der Eierröhre fixirt sind. Gleichwohl haben sich die Physiologen diese günstigen Verhältnisse noch wenig zu Nutze gemacht; denn es ist nur eine sehr kleine Zahl von Untersuchungen über die Entwickelung der Insecteneier bekannt geworden, und diese stammen meistens noch aus einer Zeit her, wo man weder die wesentlichen Elemente des Eies, noch die Zellen als den letzten Grund aller im thierischen Organismus vor sich gehender vegetativer Prozesse kannte. Dieser frühern Periode gehören die Untersuchungen über die Entwickelung der Eier bei den Gespenstheuschrecken von *J. Müller*, bei den Schmetterlingen von *Herold* und beim Maikäfer von *Strauss-Durkheim* an, und auch die viel später veröffentlichten Mittheilungen von *Loew* über die Entwickelung der Fliegeneier [1]) gehen nicht über den Standpunkt hinaus, von dem aus jene ältern Untersuchungen angestellt wurden. Da aber alle diese Untersuchungen, *Herolds* Arbeit abgerechnet, auf die ich weiter unten zurückkommen werde, zu wenig Anknüpfungspuncte für die Darstellung meiner eigenen Beobachtungen darbieten, so muss ich darauf verzichten, hier auf sie näher einzugehen. Ins Besondere wage ich es nicht, die von *J. Müller* gegebene sehr sorgfältige und ausführliche Entwickelungsgeschichte von meinen Beobachtungen aus zu deuten, da die Entwickelung der Eier bei den Gespenstheuschrecken nach einem ganz eigenthümlichen Plane zu erfolgen scheint.

Erst durch die klassischen Arbeiten von *R. Wagner* [2]), welche die wesentlichen Elemente des Eies durch das ganze Thierreich feststellten, wurde die eigentliche Aufgabe vorgezeichnet, welche eine Entwickelungsgeschichte des Eies zu lösen hat. Er zeigte nämlich, dass das Eierstocksei bei allen Thieren aus folgenden wesentlichen Elementen bestehe: 1) aus einem sphärischen, ziemlich festen, völlig structurlosen Bläschen, dem Keimbläschen (vesicula germinativa), welches eine helle, durchsichtige, wahrscheinlich eiweissartige Flüssigkeit umschliesst, und dessen innerer Wand ein oder mehrere opake, aus einer feinkörnigen, knetbaren Masse bestehende Körperchen angeheftet sind, die den Namen Keimfleck (macula germinativa) erhielten; 2) aus dem Dotter (vitellus) einer dicken, zähen Flüssigkeit, in der runde Kugeln von sehr verschiedener Grösse und sehr feine, mit Molecularbewegung begabte Körnchen neben einander liegen und in dessen Mitte das Keimbläschen eingebettet ist, und 3) aus einer den Dotter umschliessenden, gewöhnlich structurlosen, festen Membran, dem Chorion.

Von jetzt ab handelte es sich bei der Frage nach der Genesis des Eies darum, den Ursprung jener Elemente zu erforschen, und *R. Wagner* versuchte dies schon im Prodomus histor. generationis in Bezug auf die Insekteneier. Er wählte zu dem Ende die vielfächrigen Eierröhren von Acheta campestris und beobachtete den Inhalt der äussersten Enden derselben nicht weit von der Stelle, wo sie sich plötzlich in den Verbindungsfaden verengern, so wie auch den Inhalt des Verbindungsfadens selbst. Die beobachteten Verhältnisse wurden auf Tab. II Fig. XVIII *a.* des in Rede stehenden Werkes abgebildet. Ich habe diese Beobachtung im Juni an vielen Eierröhren desselben Thieres wiederholt, und muss hiernach jene Abbildung für nicht ganz richtig und genau erklären. Der Inhalt der Eierröhre scheint durch Anwendung des Deckglases, das hier unnöthig und selbst schädlich ist, zerquetscht zu sein. Da überdies wichtige Elemente übersehen sind, so habe ich auf Taf. IX Fig. VIII eine andere Abbildung des Eierröhrenendes von jenem Thiere geliefert, die nach einer etwas schwächern Vergrösserung entworfen wurde.

Im hohlen Verbindungsfaden *c.* beobachtete ich zahlreiche, dicht neben einander liegende rundliche, scheibenförmige Körperchen von $\frac{1}{250}$ — $\frac{1}{150}'''$ Durchmesser, mit einem dunklern centralen Punkte. Diese Körperchen waren namentlich deutlich im untern Theile des Verbindungsfadens von einer sehr zartwandigen Zelle umschlossen; deren Darstellung ich im Verbindungsfaden weglassen musste, um nicht durch zu

[1]) Horae anatomicae 1841. Heft 3 S. 73—74. [2]) Prodomus historiae generationis. Lipsiae 1836.

viel Detail die Zeichnung zu verwirren; sie sind also offenbar die mit einem Kernkörperchen versehenen Kerne von Zellen. In dem obèrn, nicht mehr dargestellten Theil des Verbindungsfadens, wo jene rundlichen Kerne weiter von einander entfernt liegen, konnte ich die umschliessende Zelle nicht mehr unterscheiden. *Wagner* hat nur die Kerne mit dem Kernkörperchen gesehen und sie für die jüngsten, mit einem Keimfleck versehenen Keimbläschen in Anspruch genommen [1]). Seine Messungen weichen jedoch sehr von den meinigen ab; nach ihm messen nämlich die runden Körperchen im Verbindungsfaden $\frac{1}{100}'''$ und der dunkle Punct in denselben, den ich mit meinem Mikrometer nicht mehr messen konnte, $\frac{1}{400}'''$. Dass die im Verbindungsfaden enthaltenen rundlichen Körperchen weder die Anlage zum Keimbläschen, noch gar zum ganzen künftigen Ei darstellen können, davon überzeugt man sich, wenn man das Mikroscop so einstellt, dass man nur den Inhalt des blinden Endes der Eierröhre, welcher unmittelbar unter der dem Beobachter zugekehrten Wand der Eierröhre liegt, in das Gesichtsfeld bekommt. Man sieht dann, wenn man nur aus dem Leibe eines eben erst getödteten Thieres genommene Eierröhren untersucht, welche nur allein zu Untersuchungen über die Entwickelung der Eier angewendet werden dürfen, unmittelbar unter der Eierröhrenwandung eine Schicht von zarten durchsichtigen Zellen (in unserer Abbildung bei *b.b.*) mit sehr deutlichem, rundlichem Kern und Kernkörperchen, die besonders am Rande der Eierröhre sehr dicht neben und über einander liegen und sich gegenseitig abplatten, während sie nach der Mittellinie mehr zerstreut oder lose neben einander liegen und den tiefer gelegenen Inhalt hindurch schimmern lassen. Sie sind so zart und durchsichtig, dass sie die genauere Beobachtung des tiefer gelegenen Inhalts der Eierröhre nicht im Mindesten erschweren; man braucht nur das Instrument tiefer einzustellen, um denselben sofort in ganz scharfen Umrissen zu erkennen. *R. Wagner* hat das Ende der Eierröhre nur mit zahllosen, dicht neben einander liegenden feinen Körnern, die von ihm als „vitellus granulosus nullo chorio inclusus" bezeichnet werden, und mit einzelnen grössern runden Fetttropfen erfüllt gesehen. Diese Täuschung ist wahrscheinlich daher entstanden, dass die zarten Zellen und ihre Kerne theils durch die Anwendung des Deckglases, theils durch längeres Liegen der Eierröhren im Wasser zerstört wurden. Die Haut der Eierröhre und die Wandungen der darunter liegenden Zellen nehmen nämlich das zur Beobachtung angewendete Wasser mit grosser endosmotischer Kraft auf, und die Zellen schwellen dadurch in kurzer Zeit so an, dass sie platzen und ihr eiweissartiger Inhalt in Gestalt grösserer oder kleinerer Tropfen frei in der Eierröhre erscheint. Der Durchmesser der Zellen beträgt durchschnittlich $\frac{1}{125}-\frac{1}{94}'''$, der ihrer Kerne $\frac{1}{100}'''$. Offenbar sind die im Verbindungsfaden gelegenen Zellen mit den eben beschriebenen identisch, wofür sowohl ihr ganzes Ansehen, als auch die genau gemessene Grösse ihrer Kerne spricht. Man darf aber hieraus nicht schliessen, dass etwa der Verbindungsfaden der Bildungsheerd für die oberflächliche Schicht von Zellen im blinden Ende der Eierröhre sei; denn die Zellenschicht ist nicht bloss an dieser Stelle unter der Wand der Eierröhre vorhanden, sondern sie ist durch die ganze Eierröhre bis zur Basis des untersten Eies verbreitet. Je weiter man in der Eierröhre nach abwärts schreitet, desto mehr liegen die Zellen dicht neben einander zu einer völlig geschlossenen Schicht vereinigt, ohne aber mit ihren Wandungen verwachsen zu sein; die einzelnen Zellen und ihre Kerne werden in demselben Maasse grösser und deutlicher, bleiben aber so durchsichtig, dass die unter ihnen liegenden Eianlagen nicht verdeckt, sondern bei tieferer Einstellung des Mikroscops noch mit scharfen Umrissen erkannt werden.

Unter der Zellenschicht im abgerundeten Ende der Eierröhre liegen die jüngsten Eianlagen und zwar nicht hinter einander, sondern ohne bestimmte Ordnung neben einander, da sie noch so klein sind, dass wenigstens je zwei bequem neben einander in der Eierröhre Platz haben. Ich fand stets fünf oder sechs solcher Eianlagen, die ziemlich auf gleicher Stufe der Entwickelung standen und bald rundlich, bald queroval, bald abgerundet dreieckig oder viereckig waren; sie lagen gewöhnlich so dicht neben einander, dass sie gegenseitig ihre Form bestimmten. Sie bestanden aus einem dichten eiweissartigen, im Wasser merklich aufschwellenden, durchsichtigen Stoffe, der keine Spur von eingemengten feinen Körnchen zeigte und durchaus von keiner umhüllenden Haut umschlossen wurde (vergl. Taf. IX Fig. VIII *e.e.*); dies ist die erste

[1]) Prod. hist. gener. p. 9.

Grundlage des künftigen Dotters. Innerhalb dieses Urdotters liegt das sehr deutliche Keimbläschen (*d. d.*) mit einem oder mehreren Keimflecken, dessen scharfe Conturen gegen die der Dotteranlage so sehr abstechen, dass man schon daraus auf das Nichtvorhandensein einer die Dotteranlage umhüllenden Membran schliessen müsste. Die Keimbläschen waren in diesen fünf oder sechs jüngsten Eianlagen fast gleich gross, ihr Durchmesser betrug nämlich $\frac{1}{64}$—$\frac{1}{54}$‴; ihr Keimfleck war niemals eine scharf umschriebene Scheibe, sondern ein wolkenartiges Häufchen von überaus feinen Körnchen. Nicht selten kamen neben einem grössern Haufen ein oder zwei kleinere vor, oder es waren vier bis fünf kleinere Körnerhäufchen vorhanden. *R. Wagner* hat nur die Keimbläschen gesehen; sie sind in seiner Abbildung mit *β. β.* bezeichnet. Er giebt ihre Grösse nahe übereinstimmend mit mir auf $\frac{1}{50}$—$\frac{1}{30}$‴ an. Ich habe in keiner der vielen von mir untersuchten Eierröhren ganz freie Keimbläschen beobachtet, wiewohl mir deren Vorkommen ganz gewiss ist, sondern immer waren sie schon von einer Dotteranlage, die einen schmälern oder breitern ringförmigen Hof bildete, umgeben. Später hat *R. Wagner* selbst Zweifel gegen die Richtigkeit seiner ersten Beobachtung ausgesprochen; er sagt nämlich in den Beiträgen zur Geschichte der Zeugung und Entwickelung S. 557: „Indess hat es mir in der letzten Zeit geschienen, als seien hier die Keimbläschen mit ihren Keimflecken allerdings schon von einem Chorion und einem ganz wasserhellen Dotter umgeben." Das Vorhandensein des Chorions muss ich, wie schon erwähnt, auf das Bestimmteste in Abrede stellen.

Die auf die sechs jüngsten folgenden Eianlagen sind schon so gross, das nicht mehr zwei in der Eierröhre neben einander Platz haben, sondern eine liegt hinter der andern. Der Dotter sowohl, als das Keimbläschen nehmen merklich an Umfang zu, doch nicht in gleichem Verhältnisse, sondern während in den jüngsten Eianlagen das Volumen des Keimbläschens das des Dotters übertrifft, erhält in den älteren der Dotter bei Weitem das Uebergewicht. In der obersten einzeln liegenden Eianlage (Taf. IX Fig. VIII *e'*) betrug der Durchmesser des Keimbläschens $\frac{1}{48}$‴, in der dritten schon $\frac{1}{35}$‴. An den drei bis fünf obern einzeln liegenden Eianlagen (es ist dies in den einzelnen Eierröhren verschieden) übertrifft der Querdurchmesser derselben den Längsdurchmesser, sie haben einen querrechteckigen Umriss mit abgerundeten Ecken. Dann folgen ein oder zwei Eianlagen, deren Längsdurchmesser dem Querdurchmesser gleich kommt oder denselben schon etwas übertrifft und die daher einen fast quadratischen Umriss mit abgerundeten Ecken haben. In den folgenden Eianlagen übertrifft der Längsdurchmesser den Querdurchmesser um so mehr, je tiefer sie nach abwärts in der Eierröhre liegen, sie erscheinen als länglich walzenförmige, an den Enden abgerundete Körper. In der Basis der Eierröhre endlich liegt das einzige mehr oder weniger reife Ei, welches zwar kaum länger, als die vorhergehende Eianlage, aber über noch einmal so breit ist und eine ovale Gestalt hat. Ich nenne nur diesen dicken ovalen Körper im Grunde der Eierröhre Ei, die ihm vorausgehenden viel schmalern Körper aber Eianlagen, weil diesen letztern noch das den Dotter umschliessende Chorion fehlt. Es gelang mir, einzelne Eianlagen aus einer quer durchschnittenen Eierröhre unverletzt heraus zu treiben; deckte ich über diese ein feines Deckglas, so floss der Dotter sogleich nach allen Seiten hin in einen unregelmässigen Fleck auseinander, ohne dass auch nur an einer Stelle irgend eine Spur eines Häutchens zum Vorschein gekommen wäre. Das in einem solchen Dotter eingeschlossene Keimbläschen blieb dabei meistens unverletzt. Der ovale Körper im Grunde der Eierröhre war aber ein wahres Ei; denn er liess sich leicht aus der Eierröhre isoliren und mittelst des Deckglases nur mit Gewalt zersprengen, wobei das durchsichtige, pergamentartige Chorion als eine zusammenhängende, faltige Haut sehr deutlich neben dem aus ihm hervorgequollenen Dotter liegen blieb. Der rothbraune Dotter bestand in diesem reifen Ei aus unzähligen, grössern und kleinern runden Bläschen, die durch eine consistente eiweissartige Flüssigkeit, in der zahlreiche sehr feine, mit Molekularbewegung begabte Körnchen schwebten, zusammengehalten wurden. Ein Keimbläschen habe ich in diesen reifen Eiern niemals mehr wahrnehmen können. Die dem reifen Ei unmittelbar vorausgehenden Eianlagen zeigten ohne Ausnahme das Keimbläschen, welches von einem blassröthlichen Dotter umgeben war, in dem die Dotterbläschen und Dotterkörnchen um so sparsamer auftraten, je weiter die Eianlagen von dem reifen Ei entfernt lagen. In den mittlern nnd obern Eianlagen fehlten die Dotterbläschen gänzlich, der Dotter war durchsichtig und nur um das Keimbläschen war ein Hof vorhan-

den, der aus den feinsten Molekülen gebildet wurde. In den obersten Eianlagen war auch dieser Hof um das Keimbläschen nicht mehr wahr zu nehmen.

Mit diesen Beobachtungen über den Inhalt der Eierröhren von Acheta campestris stimmen die schönen Untersuchungen von *R. Wagner* [1]) über den Inhalt der Eierröhren von Agrion virgo, die ich nicht selbst zu wiederholen Gelegenheit hatte, fast völlig überein. Die diesen Untersuchungen beigegebene Abbildung auf Taf. II Fig. I, welche ich nach dem, was ich bei Acheta und ausserdem noch bei Gryllus coerulescens und Gryllus biguttulus beobachtete, für sehr gelungen halte, kann zur Erläuterung des Typus dienen, welcher der Form der Eierröhren und der Entwickelung der Eier in der Ordnung der Orthopteren zu Grunde liegt, zu denen ja auch die Libellulinen, wie alle Neuropteren mit unvollkommener Verwandlung von den neusten Systematikern und zwar gewiss mit Recht gestellt werden. *R. Wagner* hat in dieser Abbildung den Inhalt des Verbindungsfadens richtiger dargestellt, als bei Acheta; er sah nämlich im obern Theile desselben ovale oder rundliche Flecke von $\frac{1}{300}$ — $\frac{1}{400}$''' Grösse, die im untern, weitern Theile desselben „von ovalen oder kreisförmigen Linien umgeben waren, als lägen sie in einem Bläschen." Ganz ebenso fand ich die Gestalt und den Inhalt des Verbindungsfadens bei Gryllus coerulescens; ich überzeugte mich hier, dass jene kreisförmigen oder ovalen Linien wirklich die Conturen von sehr zarten Zellen und die ovalen oder rundlichen Flecke die Kerne derselben seien, da ich einzelne Zellen durch Quetschen des Verbindungsfadens in demselben hin- und herschieben konnte. Die Kerne maassen im untern Theil des Verbindungsfadens, wo ich allein die umschliessende Zelle deutlich erkannte, $\frac{1}{250}$'''; hier lagen übrigens die kernhaltigen Zellen dichter, neben und übereinander, als *Wagner* in seiner Abbildung bei *d. d. e.* angegeben hat. In einzelnen Kernen unterschied ich, wie bei Acheta, ein deutliches Kernkörperchen. *Wagner* giebt auch hier die Ansicht noch nicht auf, dass die im Verbindungsfaden von Agrion beobachteten kernhaltigen Zellen freie Keimbläschen sein könnten, stellt sie jedoch schon in Frage. In dem Artikel „Ei" [2]), in dem manche Puncte der in den Beiträgen zur Geschichte der Zeugung niedergelegten Untersuchungen theils modificirt, theils neu hinzugekommen sind, äussert er sich dahin: „In den hohlen Endfäden der Eierstockröhren selbst sieht man sehr kleine runde oder ovale Bläschen, jedes mit einem centralen Flecke; sollten dies freie Keimbläschen sein? Ihr Ansehn spricht dafür. Ich bezweifle es jedoch jetzt mehr als früher, da dieselben ganz frei sind, ohne Dotterzelle oder Chorion, und sonst im ganzen Thierreiche die Keimbläschen immer von einer besondern Kapsel, in der sich später der Dotter entwickelt, eingeschlossen werden." In der neusten Arbeit [3]) endlich sagt *R. Wagner* geradezu: „Die Ansicht, wornach das Keimbläschen bei den Insecten früher entstehen und sich Dotter und Chorion erst später herumlegen sollten, habe ich jetzt aufgegeben." Wir werden sogleich sehen, dass dies mit Unrecht geschehen ist.

Die jüngsten, in dem obersten Ende der Eierröhre von Agrion virgo enthaltenen Eianlagen (in der angeführten Figur bei *g. g.* dargestellt) hat *Wagner* ebenso gesehen, wie ich bei Acheta, nämlich bereits aus Dotter und Keimbläschen gebildet, welches letztere $\frac{1}{150}$ — $\frac{1}{100}$''' maass. Ganz ähnlich, wie bei Agrion und Acheta zeigte sich der Inhalt in dem zugerundeten Ende der Eierröhren von Gryllus coerulescens, in dem ich sieben, ebenfalls schon mit Dotter umgebene Keimbläschen beobachtete, auf welche die einzeln liegenden Eianlagen folgten. Die Beschreibung und die Abbildung, die *R. Wagner* von den einzelnen Eianlagen, namentlich von der allmähligen Ausbildung ihres Dotters und ihrer Keimbläschen geliefert hat, wird man ganz mit der von mir gegebenen Schilderung des Inhalts der Eierröhren von Acheta übereinstimmend finden. Von einer unter der Eierröhrenwandung gelegenen und die Eianlagen umhüllenden Zellenschicht ist jedoch nicht die Rede; die von *Wagner* gegebene Abbildung zeigt aber, dass sie auch hier vorhanden sein muss. Zwischen der Wand der Eierröhre nämlich und dem Rande der einzelnen Dotter, so wie zwischen den einander zugekehrten Enden zweier auf einander folgenden Dotter, stellt die Abbildung die Eierröhre durchsichtig dar. Dieser helle Hof, von dem die mehr oder weniger undurchsichtigen reifern Eianlagen hier, wie bei Acheta und Gryllus umgeben erscheinen, rührt eben nur von der Schicht durch-

[1]) Beiträge zur Gesch. der Zeugung und Entwickelung S. 556.

[2]) *Ersch* und *Gruber* Encyclopädie B. XXXII. S. 7.

[3]) Handbuch der Physiologie. Zweite Auflage S. 35.

sichtiger, kernhaltiger Zellen her, die den ganzen Raum zwischen je zwei benachbarten Eianlagen und zwischen den einzelnen Eianlagen und der Eierröhrenwandung erfüllen und die sich selbst bis in den Verbindungsfaden hineinerstrecken und hier eben für freie Keimbläschen gehalten wurden. *Wagner* hat sich über den zwischen den Eianlagen und der Eierröhrenwandung in seiner Abbildung leer gelassenen Raum nicht näher ausgesprochen; über den zwischen je zwei benachbarten Eianlagen gelassenen Raum sagt er aber S. 557: „Die fünf Eichen von *i.* bis *i.i.* scheinen unter einander wie durch Dissepimente geschieden; wenigstens sieht man zwischen je zwei Eichen eine schmale Linie, die sich weiter hin in eine immer breitere Brücke ausbildet.“ Eine Stelle aber in der allgemeinen Schilderung der Beschaffenheit der Eierröhren bei den Insecten könnte anzudeuten scheinen, dass *Wagner* die Zellenschicht in den Eierröhren gewisser, nicht nahmhaft gemachter Insecten gesehen habe. Er sagt nämlich S. 555: „Zwischen je zwei Eiern ist die Eierstockröhre immer etwas eingeschnürt, und es befinden sich hier nicht selten dunkle, körnige, ringförmige Schichten, wahrscheinlich von kleinen absondernden Bälgen.“ Allein damit meinte er jedenfalls die grossen Dotterbildungszellen zwischen den Eianlagen der Lauf- und Wasserkäfer, von denen weiter unten die Rede sein wird, die aber mit der Zellenschicht, die ich hier meine, nichts zu thun hat.

Bei Gryllus coerulescens habe ich die in Rede stehende Zellenschicht ebenfalls sehr deutlich durch die ganze Eierröhre verfolgt und ihre Bedeutung näher erforscht. Die Zellen nehmen auch hier, je tiefer sie nach abwärts in der Eierröhre liegen, um so mehr an Grösse zu. Ueber einer Eianlage, dessen Keimbläschen $\frac{1}{28}'''$ maass, betrug der grösste Durchmesser der querovalen Zellen $\frac{1}{94}'''$ und der der gleichgestalteten grossen, aber sehr blassen Kerne $\frac{1}{120}'''$. Das unterste Ei war in vielen Eierröhren noch nicht völlig reif, obgleich es schon die normale Grösse hatte und wie bei Acheta über noch einmal so breit war, als die unmittelbar vorausgehende Eianlage. Sein Chorion war nämlich noch weich und ein leiser Druck reichte hin, dasselbe, nachdem das Ei behutsam aus der Eierröhre herausgenommen war, zu zersprengen. Da sahe ich denn, als die, eine scharfe Beobachtung verhindernden Dotterbläschen bei Seite gespült waren, dass das ganze Chorion aus einer einfachen Lage platt gedrückter dicht in einander geschobener und mit den sich berührenden Wänden verwachsener Zellen bestand, in denen zahllose, überaus feine Körnchen abgelagert waren, wodurch die ganze Haut ein trübes Ansehn bekam, so dass die Conturen der einzelnen Zellen nicht scharf hervortraten. Durch den trüben Zelleninhalt hindurch leuchteten aber die sehr grossen runden, aus einer hellen homogenen Masse bestehenden Kerne, die den grössten Theil der Zellenhöhlung ausfüllten, so dass die Zelle nur als ein schmaler eckiger Rand die Kerne umgab. Die Kerne enthielten in der Mitte ein sehr deutliches, dunkles Kernkörperchen. Der Durchmesser der Zellen betrug $\frac{1}{48}$—$\frac{1}{88}'''$, der der Kerne $\frac{1}{68}$—$\frac{1}{54}'''$.

In die Bildung des Chorions geht nur die innerste, an den Dotter stossende Lage der zwischen Dotter und Eierröhrenwand gelegenen Zellenschicht ein. Denn wenn man ein fast reifes Ei mit seinem noch weichen, aus verschmolzenen Zellen gebildeten Chorion aus dem untersten Fach der Eierröhre unversehrt herausgedrängt hat, beibt in demselben noch eine nicht unbedeutende Lage ebenfalls platt gedrückter und durch gegenseitigen Druck ihre Form bestimmender Zellen zurück, die nicht mit einander verwachsen sind, sonst aber in keinem Puncte von den das Chorion bildenden Zellen verschieden sind. Diese Schicht loser Zellen ist daher auch in dem untersten Fache der Eierröhren vorhanden, wenn dieses ein ganz reifes Ei umschliesst, dessen Chorion die Zusammensetzung aus Zellen nicht mehr erkennen lässt, und dieser Umstand kann dann leicht die Veranlassung werden, das Chorion als eine auch schon die jüngsten Dotter umschliessende Hülle vorauszusetzen, die an diesen nur ungemein zart sei, mit der Vergrösserung der Dotter allmählig fester werde und erst im untersten Fache die das reife Chorion characterisirende pergamentartige Consistenz erhalte.

Die Bedeutung der Zellenschicht ist aber damit noch nicht erschöpft, dass ich sie als die Bildung des Chorions vermittelnd nachgewiesen habe, sondern da nur die innerste Lage der Zellenschicht zur Bildung des Chorions verbraucht wird, und da ferner die Zellenschicht durch die ganze übrige Eierröhre verbreitet ist, wo noch kein Chorion gebildet wird, so muss die Zellenschicht noch eine andere wichtigere Bedeutung haben. Diese besteht ohne Zweifel darin, dass sie die Dottersubstanz absondert; dafür sprechen sowohl

alle noch mitzutheilenden Beobachtungen, als auch der Umstand, dass in der Eierröhre keine andere Elementarorgane vorhanden sind, denen man diese Function zuschreiben könnte. Da ferner der Dotter um die in der Axe der Eierröhre gelegenen Keimbläschen zu einer unabänderlich feststehenden Gestalt heranwächst, so muss man annehmen, dass von dem Keimbläschen auf die von der Zellenschicht abgesonderte Dottersubstanz eine nach verschiedenen Richtungen verschieden wirkende Anziehung ausgeübt werde, vermöge deren sich die Dottersubstanz um das Keimbläschen zum Dotterkörper gruppire. Die absondernde Thätigkeit der Zellenschicht würde erst im untersten Fache der Eierröhre, nachdem der Dotter zu seiner normalen Gestalt und Grösse herangewachsen ist, ihr Ende erreichen, und es träte dann mit der Verwachsung der innersten, dem Dotter anliegenden Zellen zu dem ihn umschliessenden Chorion der Schlussact in der Thätigkeit der Zellenschicht ein. Mit der völligen Ausbildung des Chorions ist der Entwickelungsprozess des Eies geschlossen; das Keimbläschen ist inzwischen geschwunden, und das reife Ei wird nun von der Eierröhre ausgestossen und in den Eierkelch hineingedrängt. Der Theil der Zellenschicht im untern Fach der Eierröhre, der nicht zur Bildung des Chorions verwendet wurde, bleibt im Grunde der Eierröhre zurück, die einzelnen Zellen sterben ab und erleiden eine höchst eigenthümliche Zersetzung. Sie verwandeln sich nämlich in eine krümlige, orangenfarbene oder hochrothe Masse, in der immer noch Reste der ursprünglichen Zellen oder ihrer Kerne zu erkennen sind. Durch die an die Stelle des ausgeschiedenen Eies tretende Eianlage wird diese Masse in den stielartigen Theil der Eierröhre hineingedrängt und sie erscheint hier als ein, schon dem blossen Auge durch seine intensive Farbe auffallender Fleck. Da dieser Fleck das untrügliche Zeichen ist, dass das unterste Ei in der Eierröhre nicht das erste ist, sondern dass bereits ein oder mehrere Eier aus derselben nach aussen abgeschieden worden sind, so glaube ich keinen Fehlgriff zu thun, wenn ich ihn mit Bezug auf analoge Erscheinungen beim Menschen und bei den Säugethieren, als Corpus luteum bezeichne.

Nach einem, so weit meine Untersuchungen reichen, in den wesentlichen Puncten übereinstimmenden, aber von dem bei den Orthopteren beobachteten abweichenden Plane erfolgt die Entwickelung der Eier bei den Lepidopteren, Dipteren, Hymenopteren und bei den Neuropteren im engern Sinne. Um aber nicht die mir gesteckten engen Gränzen meines Werkes zu überschreiten, so will ich hier nur eine Bildungsgeschichte des Schmetterlingseies liefern, weil diese zur richtigen Deutung der bei einer grossen Anzahl von Käfern zu beobachtenden Verhältnisse beitragen wird. Meine Beobachtungen wurden besonders an Pontia rapae angestellt.

Vortreffliche Vorarbeiten verdanken wir dem um die Entwickelungsgeschichte der Schmetterlinge so hoch verdienten *Herold*[1]). Dieser Forscher hat beinahe alle Einzelheiten, auf die es ankommt, beobachtet und mit anerkannter Meisterhand abgebildet, allein sie sind ihm ganz unverständlich geblieben, was nicht geschehen sein würde, wenn er sich von der so consequent von ihm befolgten Ansicht hätte frei machen können, dass eine sechs und zwanzigmalige Vergrösserung für dergleichen Untersuchungen völlig ausreichend sei. Seine Untersuchungen erstrecken sich besonders auf die aus den Puppen genommenen Eierröhren von Saturnia carpini. Man hat jedoch nicht nöthig, auf die Puppen zurückzugehen, da man in dem obern Ende der Eierröhren der Schmetterlinge noch eben so unentwickelte Eianlagen antrifft, wie in dem der Puppen; vielleicht verdient sogar die Untersuchung der Eierröhren der Schmetterlinge darum den Vorzug, weil man hier im untern Theil der Eierröhre ganz reife Eier zu vergleichen Gelegenheit hat, was bei den Puppen nicht möglich ist. — *Herold* beschreibt die Bildung der untersten Eianlagen aus einer im Winter geöffneten Puppe von Saturnia carpini also[2]): „Die Eieranfänge erblickt man in der *Müller*'schen Eierröhre ganz genau begränzt, von völlig kugelrunder Gestalt und aus mehreren und zwar hinlänglich unterschiedenen Theilen zusammengesetzt. Vor Allen macht sich ein durch seine gelbliche Farbe sattsam bezeichneter, einen Kugelabschnitt bildender Theil bemerklich, welcher beinahe die untere Hälfte des Raumes in jedem Eianfange einnimmt, aus Körnchen besteht, die zu einer etwas verdichteten Masse zu-

[1]) Untersuchungen über die Bildungsgeschichte der wirbellosen Thiere im Ei. Frankfurt a. M. 1835.

[2]) Im Text zu Taf. I Fig. XI 2.

sammengetreten sind und den Anfangstheil des Dotters bildet. Um diesen Theil schimmert ein heller Streifen, welcher zur Ergänzung des kleinen von dem Dotteranfange übrig gelassenen Raumes in der untern Hälfte des in der Bildung begriffenen Eies dient. Den genannten Streifen, wovon der Dotteranfang umgeben ist, scheint eine helle, vielleicht mit Kernchen angefüllte Flüssigkeit zu bilden. Die andere Hälfte des unausgebildeten Eies, nämlich die obere, ist mit einer farbenlosen und körnigen Materie angefüllt, in welcher ringförmige, weissglänzende Theile, welche aus einer körnigen, ziemlich dichten Materie bestehen, zum Vorschein kommen und welche in den einzelnen Eieranfängen eine verschiedene Stellung zeigen." Man sollte nach dieser Beschreibung ganz ungewöhnliche Verhältnisse hinsichtlich der Bildung der Eier bei den Schmetterlingen, oder ungenaue Beobachtungen voraussetzen, und doch ist Beides nicht der Fall; ja man muss der Schärfe der Beobachtung bei der angewandten geringen Vergrösserung alle Gerechtigkeit widerfahren lassen, denn die Abbildungen *Herolds* geben Alles getreu wieder, was das Auge nur bei einer sechs und zwanzigmaligen Vergrösserung zu unterscheiden vermag. Zu einem Verständniss der Eibildung bei den Schmetterlingen gelangt man aber erst bei Anwendung von wenigstens einer 250 maligen Vergrösserung. Nach einer noch etwas stärkern Vergrösserung habe ich die Abbildung eines Stückes aus dem obern Ende der Eierröhre von Pontia rapae auf Taf. IX Fig. II entworfen, in welchem die Eianlagen auf derselben Stufe der Entwickelung standen, als die untersten Eianlagen in den Eierröhren der Puppe von Saturnia carpini, welche *Herold* in seinem Werke auf Taf. I Fig. XI 2. und Fig. XVI bei *i.i.i.* abgebildet hat. In meiner Abbildung ist nur ein Fach *a.g.b′b′* der Eierröhre vollständig dargestellt und zwar wie es sich zeigt, wenn das Mikroscop so eingestellt ist, dass nur der tiefer gelegene Inhalt der Eierröhre, welcher der durch die Axe der Eierröhre gelegten Horizontalebene angehört, im Gesichtsfelde liegt; von den beiden angränzenden Fächern ist nur der untere Theil *b.b.* des obern Faches und der obere Theil *h.h.* des untern Faches und zwar beide nach einer höhern Einstellung des Mikroscops dargestellt, bei der nur der unmittelbar unter der obern Eierröhrenwandung gelegene Inhalt zur Anschauung kommt. Offenbar entspricht der einem Kugelabschnitt ähnliche Theil *i.* in den angeführten Figuren *Herolds*, den er richtig als Dotter in Anspruch nimmt, dem Abschnitt *e.* in meiner Abbildung; der helle Streifen *f.*, der bei *Herold* den Dotter umzieht, löst sich bei mir in einen Ring dicht neben einander liegender, durchsichtiger, kernhaltiger Zellen *b′b′* auf, und der übrige, bei *Herold* als weisse Kugeln mit einem dunklern Hofe erscheinende Inhalt des Faches *k.*, den er für die andere Hälfte des unausgebildeten Eies hält, zeigt sich bei mir als ein Haufen regellos durcheinander liegender abgerundet dreieckiger Zellen *f.f.* mit überaus grossen Kernen.

Die eben erwähnten Zellen sind es allein, die das unterscheidende Moment in dem Typus der Eibildung, den ich hier zu erläutern im Begriff stehe, von dem bei den Orthopteren beobachteten ausmachen. Sie gehören durchaus nicht zur Eianlage selbst, wie *Herold* wohl nur desshalb angenommen hat, weil sie sich mit der eigentlichen Eianlage zu einem runden oder eiförmigen, ein Fach bildenden Körper ergänzen, sondern sie vermitteln nur die Bildung des Dotters. Die jüngsten erkennbaren Eianlagen der Schmetterlinge bestehen, wie die der Orthopteren, nur aus dem Keimbläschen und einem sehr kleinen Dotterhof, der sich hier schon um die jüngsten Keimbläschen als ein feinkörniger, durch seine weisse Farbe auffallender Niederschlag kenntlich macht. Die dunklen Querstreifen, welche *Herold* in dem oberen Ende der Eierröhre aus der Puppe von Saturnia carpini bei *r.r.r.* auf Taf. I Fig. XVII abgebildet hat, sind solche jüngste Eianlagen, in denen das Keimbläschen am deutlichsten zu erkennen ist, während es in den tiefer gelegenen Eianlagen in dem Maasse, als der Dotter wächst, immer schwieriger wahr zu nehmen wird. Doch ist es auch in allen den Eianlagen, die noch nicht weiter entwickelt sind, als die untersten in der angeführten Figur von *Herold*, noch deutlich durch die Eierröhrenwandung hindurch zu erkennen, und selbst *Herold* hat es gesehen und in den beiden untersten Eianlagen in Fig. XVII, aber nur auf der colorirten Tafel als einen hellgelben Fleck in dem dunkler gelb gehaltenen Dotter dargestellt. Es ist ihm aber gegangen, wie so manchen andern Forschern, die lange vor der Entdeckung des Keimbläschens durch Purkinje dasselbe in den Eiern wirbelloser Thiere beobachteten; er hat die Wichtigkeit dieser Beobachtung nicht erkannt und sie nicht weiter verfolgt, sondern nur getreu abgezeichnet, was das Auge in einem glücklichen Augenblicke unterschied. Im Texte ist diese Beobachtung nicht einmal mit einem Worte erwähnt, wie denn

auch in den anderen noch abgebildeteu Eianlagen, namentlich in den Figuren XI und XV, das Keimbläschen nicht mehr angedeutet ist, und doch hätte es bei einer passenden Einstellung des Mikroscops ohne weitere Präparation gesehen werden können. —

Das Keimbläschen, das ich auf Taf. IX Fig. II *d.* abgebildet habe, und das noch sehr deutlich durch den feinkörnigen, gelblich weissen Dotter *e.* hindurchleuchtete, maass $\frac{1}{48}'''$ und enthielt, wie die meisten übrigen Keimbläschen, nur einen scharf umschriebenen runden Keimfleck, der hier $\frac{1}{160}'''$ maass. In mehreren Keimbläschen bemerkte ich statt eines Keimfleckes zwei oder drei kleinere, ebenfalls scharf umschriebene, rundliche Keimflecke. Die vor dem Dotter liegenden und den grössern Theil des Faches ausfüllenden grossen Zellen *f. f.*, die ich fortan nach der Bedeutung, die ich ihnen vindiciren werde, als Dotterbildungszellen bezeichnen will, sind vorherrschend abgerundet dreieckig und plattgedrückt; sie werden von einer sehr zarten Membran gebildet und umschliessen eine durchsichtige, farblose, consistente, wie es scheint, eiweissartige Flüssigkeit, in deren Mitte ein trüber, weisslicher, aus den feinsten, mit den Dotterkörnchen in jeder Beziehung übereinstimmenden Molekülen gebildeter Körnerhaufen *f′ f′* schwebt, der den grössten Theil der Zellenhöhlung ausfüllt. Dieser Körnerhaufen, den ich der Kürze halber als den Kern der Dotterbildungszellen bezeichnen werde, wiewohl er von den gewöhnlichen Zellenkernen ganz verschieden erscheint, hat ziemlich genau dieselbe Gestalt, als die umschliessende Zelle, und er macht den Eindruck, als würden die lose neben einander liegenden feinen Körnchen desselben von einem dickflüssigen Bindemittel zu einem bestimmt begränzten Ganzen zusammengehalten. Die Dotterbildungszellen liegen in ihrem Fache regellos neben und über einander; ihre nebelartigen Kerne behalten immer einen solchen Grad der Durchsichtigkeit, dass man die Umrisse der tiefer gelegenen Zellen durch sie hindurch erkennen kann, daher man sowohl bei einer tiefern als höhern Einstellung des Mikroscops eine Schicht scharf begränzter Dotterbildungszellen beobachtet. Die Grösse der Dotterbildungszellen ist in einem und demselben Fache sehr verschieden. Der grösste Durchmesser der grössten Dotterbildungszellen in dem von mir abgebildeten Fache betrug $\frac{1}{12}'''$ und der ihrer Kerne $\frac{1}{16}'''$.

Je weiter man von dem eben beschriebenen Fach nach der Spitze der Eierröhre zugeht, um so weniger setzen sich die Fächer ab, ein um so kleineres Segment bildet der Dotter und um so vorherrschender wird die Masse der Dotterbildungszellen, die in demselben Grade an Grösse abnehmen und gewöhnlichen kernhaltigen Zellen immer ähnlicher werden. Bald sieht man nur noch Gruppen von Dotterbildungszellen durch kurze und schmale weissliche Querstreifen, welches die jüngsten erkennbaren Eianlagen sind, von einander geschieden. Zuletzt verschwinden auch diese Querstreifen, und damit hört eine weitere Unterscheidung der bisher gesonderten Elemente auf, indem der Rest der immer mehr fadenförmig werdenden Eierröhre von gleichartigen kernhaltigen Zellen erfüllt wird. Ich habe zwar das äusserste Ende der Eierröhren bei den Schmetterlingen noch nicht so sorgfältig untersucht, als bei andern Insecten; so viel kann ich aber versichern, dass es immer unmöglich sein wird, das Keimbläschen früher mit Gewissheit zu unterscheiden, als bevor es mit dem ersten Anfange des Dotters umgeben ist. Denn zur Zeit, wo es ohne diesen existirt, muss es in Gestalt und Grösse ganz den Dotterbildungszellen gleichkommen.

Je weiter man hingegen von dem vorhin beschriebenen Fache in der Eierröhre nach abwärts geht, um so stärker werden die einzelnen Fächer von einander abgeschnürt, und um so mehr nehmen sie an Umfang zu, wobei sie allmählig aus der rundlichen Gestalt in die eiförmige übergehen. Die Eianlagen vergrössern sich in demselben Verhältnisse, indem sich immer neue Dotterkörnchen an ihrem vorderen abgestutzten Ende ablagern, und es hat bei schwachen Vergrösserungen das Ansehen (man vergleiche die die verschiedenen Stadien der Dotterentwickelung recht gut veranschaulichenden Figuren XV, XVI, XIV, XIII und XII bei *Herold*), als wüchse der Dotter von hinten nach vorn über die Dotterbildungszellen herüber und als hüllte er diese in sich ein. Indessen bei noch nicht zu weit in der Entwickelung vorgeschrittenen Eianlagen, deren Dotter noch nicht ganz undurchsichtig geworden ist, überzeugt man sich leicht, dass auch hier die Dotterbildungszellen gerade so, wie ich es nach einer viel jüngeren Eianlage abgebildet habe, nur an den vordern Rand des Dotters gränzen und sich nicht in ihn hineinerstrecken. Da nun ferner die Dotterbildungszellen in jedem tiefer gelegenen Fache ebenfalls stetig an Umfang zunehmen, der Raum

aber, den die Dotterbildungszellen in dem Fache einnehmen, relativ immer kleiner und kleiner wird, weil sich der Dotter ausser seiner Zunahme im Umfange auch beständig nach vorn vergrössert, so bleibt gar keine andere Annahme übrig, als die, dass sich ein Theil der Dotterbildungszellen aufgelöst und dass der Inhalt dieser aufgelösten Zellen eben die Vergrösserung des Dotters bewirkt hat. Diese Annahme wird zur festen Ueberzeugung, wenn man einen Schnitt quer durch ein grösseres Fach der Eierröhre führt und den Inhalt durch ein in einiger Entfernung von der Durchschnittsstelle auf die Eierröhre gelegtes Deckglas zum Ausfliessen bringt. Man wird dann unter den herausströmenden grössten Dotterbildungszellen immer einige finden, die nicht mehr scharf umgränzt sind, keine umschliessende Membran erkennen lassen und mit dem feinsten Glasplättchen bedeckt sich sogleich in einen unregelmässigen Fleck ausbreiten, wobei auch die feinen Körnchen des Kernes auseinandertreten und dann in der gallertartigen Grundmasse regellos suspendirt erscheinen. Dies sind die Dotterbildungszellen, deren Membran resorbirt worden ist, und deren ganze übrige Masse sich demnächst mit dem übrigen Dotter vereinigt haben würde.

Dass der Inhalt der Dotterbildungszellen nur durch Resorption ihrer Wandungen frei werden könne, bedarf übrigens kaum eines weitern Beweises, da die feinen Körnchen des Kernes als feste Körper durch die umschliessende, nur für Flüssigkeiten und Gase permeable Zellenmembran nicht hindurchtreten können. Aus denselben Gründen zeigt sich aber auch die Annahme eines zarten, schon die jüngsten Dotteranfänge umgebenden Chorions, wovon bei den Schmetterlingen übrigens nicht einmal ein trügerischer Schein vorhanden ist, als ganz unstatthaft; denn dann würde eine Erklärung des Wachsthums der Eianlagen durch die Dotterbildungszellen nach den bekannten physiologischen Gesetzen unmöglich sein. — Giebt man nun der eben aufgestellten Erklärungsweise des Wachsthums der Eianlagen bei den Schmetterlingen seine Zustimmung, so wird man genöthigt, sich auch bei den Orthopteren die Absonderung des Dotters, die hier von derselben Zellenschicht ausgeht, welche auch für die Bildung des Chorions bestimmt ist, auf dieselbe Weise vorzustellen, wie bei den Schmetterlingen, nämlich durch Resorption eines Theiles der Zellen jener Schicht, da der Dotter der Orthopteren ebenfalls die Dotterkörnchen als wesentliche Elemente enthält, wenn diese auch erst in etwas ältern Eianlagen als ein feinkörniger Niederschlag um das Keimbläschen zu erscheinen beginnen. Diese Vorstellungsweise führt keine Schwierigkeiten mit sich, zumal die noch mitzutheilenden Beobachtungen es wahrscheinlich machen, dass neben den ältern, sich stetig vergrössernden Zellen neue in der ganzen Ausdehnung der Eierröhre entstehen.

Bei der Vergrösserung des Dotters finden ähnliche Veränderungen seiner Substanz statt, wie wir sie schon bei der Entwickelung der Orthoptereneier kennen gelernt haben. Während nämlich der Dotter in den jüngern Eianlagen weiss ist und aus einer homogenen eiweissartigen Grundlage und den eingestreuten Dotterkörnchen besteht, nimmt er in den ältern Eianlagen allmählig eine gelbe und zuletzt eine grüne Färbung an, und die eiweissartige Grundlage wird vielleicht ganz durch zahllose kleine und grössere Dotterbläschen verdrängt, die nebst den Dotterkörnchen in dem reifen Ei die einzigen Elemente des Dotters auszumachen scheinen.

Die Bildung des Chorions geht bei den Schmetterlingen von einer Zellenschicht aus, die hinsichtlich ihrer Lage mit der Zellenschicht übereinstimmt, die wir bei den Orthopteren als der Absonderung des Dotters und der Bildung des Chorions vorstehend kennen gelernt haben, die aber im Uebrigen von ihr verschieden ist. Am leichtesten ist diese unmittelbar unter der Eierröhrenwandung gelegene Zellenschicht in den jüngeren Fächern der Eierröhre zu beobachten. Stellt man nämlich das Mikroscop so ein, dass nur die an die Eierröhrenwandung gränzende oberflächlichste Schicht des Inhalts eines solchen Faches im Gesichtsfelde liegt, so erkennt man im ganzen hintern Theile des Faches eine sich bis zur vorderen Gränze des Dotters erstreckende, trotz der geringen Durchsichtigkeit des darunterliegenden Dotters dennoch bei durchgehendem Lichte deutlich zu erkennende einfache Schicht von durchsichtigen, farblosen, querovalen oder querrechteckigen Zellen (Taf. IX Fig. II *c. c.*), die alle gleich gross sind und sich zu parallelen Querzonen vereinigen, welche dicht an einander liegen und rings um den Dotter herumlaufen. Diese Zellen enthalten einen gelblichen, durchscheinenden, feinkörnigen Kern, der einen grossen Theil der Zellenhöhlung ausfüllt und dieselbe Gestalt, wie die Zelle hat. Der Querdurchmesser dieser Zellen betrug in dem

abgebildeten Fache $\frac{1}{23}'''$, der ihrer Kerne $\frac{1}{78}'''$. Hinsichtlich meiner Abbildung muss ich noch bemerken, dass, wenn sie hätte völlig naturgetreu werden sollen, der von den in Querreihen stehenden Zellen *c.c.* bedeckte Grund wegen des darunter liegenden körnigen Dotters ganz dunkel hätte dargestellt werden müssen. Ich glaubte aber die Figur nicht weiter ausführen zu dürfen, um die Gränzen der Zellen und ihrer Kerne, auf die es doch allein ankam, nicht undeutlich erscheinen zu lassen. Aus demselben Grunde wagte ich keine Schattirung anzuwenden; daher es denn nach meiner Zeichnung den Anschein hat, als lägen die abgebildeten queren Zellen alle in derselben Ebene, während sie doch einer gekrümmten, ellipsoidischen Fläche angehören. Bei einer tiefern Einstellung des Mikroscops verschwinden die in Querzonen stehenden Zellen, man erblickt dann nur den Dotter *e.* und das in ihm liegende Keimbläschen *d.*, und der Dotter erscheint von einem durchsichtigen, seine beiden Seiten und sein hinteres Ende umfassenden Halbringe von Zellen *b'b'* umgeben, deren Längsdurchmesser nach dem Innern des Dotters hineingerichtet sind und deren Kerne kleiner und rundlicher erscheinen, als die Kerne der über dem Dotter liegenden Zellen *c.c.* Ich hielt diesen Zellenring anfangs für die Andeutung einer besonderen Lage von Zellen, die über der vorhin beschriebenen Zellenschicht liege; durch spätere Beobachtungen ist es mir aber wahrscheinlicher geworden, dass der Zellenring nur ein Product der mit dem Mikroscope allein möglichen senkrechten Betrachtungsweise sei, bei der die über dem Rande des Dotters beginnenden und sich nach abwärts krümmenden Zellen in verticaler Projection erscheinen. Jedenfalls bedarf dieser Punct einer nochmaligen genauern Untersuchung. In Bezug auf unsere Abbildung habe ich noch zu bemerken, dass die Zellen des Ringes im Querdurchmesser etwas zu gross gezeichnet sind; dasselbe gilt auch von ihren Kernen, namentlich von denen der an den Seiten gelegenen Zellen des Ringes. Ferner müssen die queren Zellen *c.c.* nicht in nach hinten, sondern nach vorn gekrümmten Bogenreihen stehen.

Richten wir nun unsere Aufmerksamkeit auf den vordern Theil des Faches, der im Innern mit den grossen Dotterbildungszellen erfüllt ist, so erkennen wir über den oberflächlichsten derselben zarte, durchsichtige, einen runden Kern umschliessende Zellen *h.h.* von spindelförmiger, abgerundet dreieckiger oder ovaler Gestalt und von ungleicher Grösse, die aber zu keiner geschlossenen Zellenschicht vereinigt sind, sondern theils vereinzelt, theils in kleinen Gruppen lose neben einander liegen. Vorherrschend fällt ihr grösster Durchmesser mit dem Querdurchmesser des Faches zusammen. Das umgebende Wasser nehmen diese Zellen sehr begierig auf und schwellen darin bald so an, dass sie platzen. Der längste Durchmesser der grössten in dem abgebildeten Fache liegenden Zellen betrug $\frac{1}{34}'''$, der ihrer Kerne $\frac{1}{128}'''$. Offenbar treten diese Zellen bei dem weiteren Wachsthum des Dotters zu neuen Parallelzonen zusammen, welche sich an die schon vorhandenen anschliessen und die den Dotter umschliessende Zellenschicht um eben so viel nach vorn vergrössern, als dieser durch den Inhalt der dehiscirten Dotterbildungszellen nach vorn wächst. Die neue Zone wird schon früher angelegt, als der von ihr umschlossene Raum mit Dotter angefüllt ist, und daher kommt es, dass der Dotter bei schwächern Vergrösserungen auch nach vorn von einem hellen queren Streifen gesäumt erscheint, wie dies in den Figuren XI 2., XV, XVI XVII auf Taf. I in dem angeführten Werke von *Herold* naturgetreu dargestellt worden ist. Die verschiedene Grösse der in dem vorderen Theil des Faches zerstreut liegenden Zellen deutet darauf hin, dass hier so lange neue Zellen entstehen, bis der Dotter und die ihn überkleidende Zellenschicht das ganze Fach ausfüllen. Fragt man nun, was denn die im vorderen Theil des Faches entstandenen freien Zellen bestimme, sich an den vordern Rand der den Dotter umgebenden geschlossenen Zellenschicht zu legen und diese um neue Zonen zu vergrössern, so weiss ich darauf keine andere Antwort zu geben, als die, dass von dem Keimbläschen eine Anziehung auch auf jene Zellen ausgeübt werden müsse, wie ich eine solche bereits oben hinsichtlich der Anhäufung des Dotters um das Keimbläschen annahm.

Die von dem untern Pole des zukünftigen Eies ausgehende und den Dotter, so weit er sich nach vorn erstreckt, überziehende Zellenschicht verhindert das peripherische Wachsthum des Dotters nicht, denn die einzelnen Zellen wachsen in demselben Verhältnisse, als der Umfang des Dotters zunimmt; daher die einzelnen Parallelzonen mit der Zeit einen viel grössern Umfang erhalten, ohne dass sich neue Elemente zwischen den vorhandenen einschieben. In einer fast reifen Eianlage, die nur in der Nähe des obern Pols

noch nicht von der geschlossenen Zellenschicht überzogen war, betrug der Querdurchmesser der den grössern Parallelzonen angehörigen Zellen bereits $\frac{1}{16}'''$. Aber auch im Längsdurchmesser wachsen die Zellen verhältnissmässig, so dass sie im Allgemeinen die in unserer Figur dargestellte Gestalt beibehalten. Das Wachsthum in die Breite ist aber nicht an allen Puncten gleichbedeutend, wie man recht deutlich an den reifern Eianlagen sehen kann, sondern es ist am geringsten am untern Pole und nimmt bis zum Aequator stetig zu, von wo an es ebenso stetig nach dem andern Pole zu wieder abnimmt. Mit den Zellen vergrössern sich auch ihre Kerne, ja diese scheinen noch stärker zu wachsen und zuletzt die Zellenhöhlung fast ganz auszufüllen; denn die Zelle ist an den reifsten Eianlagen nur noch als ein schmaler lichter Saum zu erkennen, der den Rand des Kerns umzieht. Dass bei der Vergrösserung der den Dotter umhüllenden Zellenschicht die den Polen zunächst liegenden Parallelzonen, von denen sogleich die Rede sein wird, abgerechnet, durchaus keine neuen Zellen in eine Parallelzone eingeschaltet werden, das sieht man recht deutlich daraus, dass man bei den jüngeren, wie bei den ältesten Eianlagen auf der dem Beobachter zugekehrten Oberfläche der Eianlage in einiger Entfernung vom Pole stets nur acht Zellen in einer Querreihe beobachtet, von denen die jederseits am Rande liegende Zelle nur halb so breit erscheint, als die übrigen, da sie nur theilweis gesehen wird, mithin gehen auf den ganzen Umfang einer Parallelzone sechszehn Zellen.

Sobald der Dotter seine völlige Grösse erreicht hat, schliesst sich auch die Zellenschicht, die demselben während seines Wachsthums nach vorn gefolgt ist, über dem obern Pol desselben zusammen. Die Zellen verwachsen fest unter einander und stellen nun das Chorion dar, das seine Zusammensetzung aus Zellen auch noch an allen reifen Eiern so schön, wie vielleicht nirgends wieder in der Insectenwelt, erkennen lässt. Das Chorion erscheint nämlich durch 16 helle schmale Längsstreifen in eben so viele, sich über den grössten Theil seiner Oberfläche von einem Pol nach dem andern hin erstreckende Zonen abgetheilt, die durch eben so breite und helle, einander parallele Querstreifen in eine grosse Menge viereckiger Felder zerfallen, welche von dem Aequator nach den Polen hin stetig an Grösse abnehmen. Die die Felder einer Zone begränzenden Querstreifen fallen ziemlich genau mit denen der benachbarten Zonen in eine Richtung, wenn sie auch hin und wieder etwas gegen einander verschoben sind, und daher erscheinen die Felder des Chorions fast eben so deutlich nach Parallelzonen, als nach Längszonen geordnet. Nur vier, im Aequator gleichweit von einander entfernte Längszonen, von denen also je zwei einander gegenüberliegen, reichen bis an die Pole des Eies, die zwölf übrigen Längszonen, von denen immer je vier zwischen zweien der eben genannten Zonen liegen, hören in einiger Entfernung von den Polen auf, indem je zwei benachbarte Zonen zu einer einzigen bis zum Pole reichenden verschmelzen. Die in der Nähe der Pole liegenden Parallelzonen werden daher nur von zehn Feldern gebildet, während in einiger Entfernung von den Polen alle übrigen Parallelzonen aus sechszehn Feldern bestehen. — Offenbar sind die Felder des Chorions aus den Zellen, welche den noch nicht ganz reifen Dotter umschliessen, hervorgegangen, wofür sowohl ihre Anordnung, wie auch ihre Gestalt und Grösse sprechen, und die grössere, pergamentartige Consistenz der Felder rührt höchst wahrscheinlich daher, dass sich die ursprüngliche Zellenmembran verdickte, bis sie mit dem, die Zellenhöhlung schon zum grossen Theil ausfüllenden Kern zu einer zusammenhängenden Masse verschmolz. Der lichte Saum der Felder entspräche hiernach der verdickten Zellenmembran, das eigentliche, dunklere Feld dem Zellenkerne.

Ich habe bisher die den Dotter umschliessende Zellenschicht bloss als zur Bildung des Chorions bestimmt betrachtet; es wäre aber wohl möglich, dass ihr vor ihrer Umbildung in das Chorion nebenher auch eine absondernde Thätigkeit zukäme, und dass sie flüssige Stoffe durch Diffusion abgäbe, welche entweder den Dotter vergrössern helfen, oder vielleicht die Umwandlung der Dottersubstanz in Dotterbläschen bewirken. Ob sich bei den Schmetterlingen ein Corpus luteum bilde, weiss ich nicht zu sagen, da ich darauf bisher nicht geachtet habe. Wenn es aber vorkommen sollte, so würde dies beweisen, dass zwischen der zur Bildung des Chorions bestimmten Zellenschicht und der Eierröhrenwandung noch eine Lage von Zellen vorhanden sein müsse. Geht hingegen, wie es nach der gegebenen Darstellung wahrscheinlich wird, der ganze Inhalt des Faches in die Bildung des Eies ein, so kann kein Corpus luteum entstehen.

Bei keiner Insectenordnung ist die Entwickelung der Eier so schwierig zu verfolgen, als bei der, die den eigentlichen Gegenstand meines Werkes bildet, und darin mag es seine Entschuldigung finden, dass ich in diesem Kapitel so speciell auf die Entstehung der Eier bei den Orthopteren und Schmetterlingen eingegangen bin, wo mir dieser Prozess der Beobachtung und dem Verständnisse leichter zugänglich schien, zumal da hier zwischen der jüngsten Eianlage und dem reifen Ei eine grosse Menge diese Extreme vermittelnder Entwickelungsstufen zu beobachten sind, was bei den meisten Käfern nicht der Fall ist.

Unter den Käfern mit mehrfächrigen Eierröhren entwickeln sich die Eier bei den Cicindelinen, Carabicinen und Hydrocanthariden nach einem und demselben Typus, der mit dem bei den Schmetterlingen beobachteten in den meisten Puncten übereinstimmt. Zur Erläuterung dieses Typus habe ich auf Taf. IX Fig. XIII den oberen Theil einer Eierröhre von Pterostichus punctulatus und Fig. IX den fast unmittelbar daran stossenden untern Theil derselben abgebildet. Innerhalb des Verbindungsfadens (*b.*) liegen ähnliche ovale Kerne von $\frac{1}{125}$ — $\frac{1}{160}$''' Durchmesser, wie in dem Verbindungsfaden der Orthopteren, von denen auch hier die unteren von zarten, in der Abbildung nicht angegebenen Zellen umschlossen werden. Das abgerundete erweiterte Ende der Eierröhre enthält aber keine Eianlagen, wie dies bei den Orthopteren der Fall war, sondern unmittelbar unter der Wand der Eierröhre folgt eine, in unserer Abbildung nur in der Nähe des Randes ausgeführte einfache Schicht von plattgedrückten, wasserhellen Zellen (*c.c.*) mit einem hellen, blassen, runden Kern. Diese Zellen bilden keine völlig geschlossene Schicht, sondern sie liegen theils vereinzelt, theils lose neben einander; ihre absolute Grösse ist nicht leicht zu bestimmen, da sie im Wasser sichtbar an Umfang zunehmen. Ihre im Wasser unverändert bleibenden Kerne messen nur $\frac{1}{125}$ — $\frac{1}{160}$'''. Der ganze von dieser Schicht umschlossene innere Raum wird von grösseren Zellen (*d.*) ausgefüllt, die sich durch ihren ansehnlichen, trüben, aus den feinsten weissen Körnchen zusammengesetzten Kern scharf von den darüber liegenden, eben beschriebenen Zellen unterscheiden. Diese Zellen stehen auf verschiedenen Stufen der Entwickelung; die jüngsten sind kaum so gross, als die oberflächlichen Zellen, können aber mit ihnen wegen ihres grossen Kernes, der fast die ganze Zelle ausfüllt, nicht verwechselt werden; die älteren, die in der Abbildung allein dargestellt sind, messen $\frac{1}{63}$''', ihre Kerne $\frac{1}{94}$'''. Dieselbe Art von Zellen ist durch die ganze übrige Eierröhre bis zur untersten Eianlage (Fig. IX *k.*) verbreitet; sie wechseln aber hier mit den von einer besonderen Zellenschicht (Fig. XIII *g.g′ g″*) umschlossenen Eianlagen (*e.f e′f′ e″f″*) ab und nehmen, je weiter sie in der Eierröhre nach abwärts liegen, um so mehr an Umfang zu (vergl. *h.h.h.* in Fig. XIII und IX). Auf den ersten Blick wird man in ihnen die Dotterbildungszellen der Schmetterlinge wieder erkennen. Alles, was oben über diese mitgetheilt wurde, gilt auch von den Dotterbildungszellen der Lauf- und Wasserkäfer; nur sind die Kerne der letzteren verhältnissmässig kleiner, vorherrschend rund und schärfer umschrieben, wiewohl sie auch nur aus lose verbundenen Körnchen bestehen; auch enthält der dickflüssige, durchsichtige Zelleninhalt, der mit Weingeist und Säuren behandelt, gerinnt, also wahrscheinlich eiweissartig ist, eine Menge feiner Körnchen eingestreut, die sich von denen des Kernes in nichts unterscheiden. Dass auch hier die Membran der Dotterbildungszellen resorbirt und der eingeschlossene Inhalt zur Vergrösserung des Dotters der benachbarten Eianlage verwendet werde, das ist sowohl dadurch zu erweisen, dass unter einem Haufen isolirter Dotterbildungszellen stets mehrere angetroffen werden, deren Kern nur noch von einem schmalen nebelartigen Hofe umgeben ist, als auch daraus, dass in den Eierröhren, deren unterstes Fach ein völlig reifes Ei umschliesst, die Zone von Dotterbildungszellen (Fig. IX *h′h′*), welche früher das noch nicht reife Ei von der vorausgehenden Eianlage trennte, gänzlich geschwunden ist. Der Durchmesser der grössten Dotterbildungszellen (Fig. IX *h′*) hatte die für Elementarorgane sehr bedeutende Grösse von $\frac{1}{10}$''', der ihrer Kerne betrug $\frac{1}{20}$'''.

Die Eianlagen, deren nur sechs in der ganzen Eierröhre vorhanden sind, bestehen sämmtlich schon aus Keimbläschen und Dotter. Der Dotter der drei obersten Eianlagen (Fig. XIII *f.f′f″*) ist queroval, der vierte Dotter (*f‴*) ist ein von zwei gleich grossen Parallelkreisen begränzter Kugelabschnitt, der fünfte (Fig. IX *f.*) hat die Gestalt eines nach der Mitte zu etwas verengerten Cylinders, dessen Höhe dem Durchmesser ziemlich gleich kommt, und der sechste Dotter (Fig. IX *k.* stellt nur das obere Ende desselben dar), ist ebenfalls cylinderisch, aber an beiden Enden abgerundet, viel breiter, als der vorausgehende

Dotter und über noch einmal so lang, als breit. Die fünf obersten Dotter bestehen nur aus der homogenen eiweissartigen Grundlage und den eingestreuten Dotterkörnchen, die auch hier um das Keimbläschen dichter angehäuft sind, und nur in dem sechsten Dotter ist die eiweissartige Grundlage grösstentheils in grössere und kleinere Dotterbläschen umgewandelt. — Das oberste Keimbläschen (Fig. XIII *e.*) maass $\frac{1}{94}'''$, das folgende (*e'*) $\frac{1}{68}'''$, das dritte (*e''*) $\frac{1}{48}'''$, das vierte (*e'''*) $\frac{1}{32}'''$, das fünfte (Fig. IX *e.*) $\frac{1}{24}'''$ und das sechste, das aber im ganz reifen Ei, noch ehe es die Eierröhre verlassen hat, nicht mehr aufzufinden ist, $\frac{1}{20}'''$. In der abgebildeten Eierröhre zeigte jedes Keimbläschen eine andere Form des Keimflecks. Die vier obersten Keimbläschen enthalten nämlich 4—9 einzelne Keimflecke von verschiedener Grösse (in den beiden obersten Keimbläschen hat sie der Kupferstecher viel zu gross angegeben). Der grösste Keimfleck in dem vierten Keimbläschen (Fig. XIII *e'''*) maass $\frac{1}{150}'''$, er zeigte zwei hellere Flecke, die ich für Höhlungen halte, die kleineren maassen $\frac{1}{380}'''$. Noch deutlicher mit einer Höhlung versehen war der einzige Keimfleck des fünften Keimbläschens (Fig. IX *e.*), welcher $\frac{1}{68}'''$ maass. Auch bei andern Käfern fand ich die Form des Keimflecks nicht constant, und ich muss daher die von *R. Wagner* aufgeworfene Frage [1]): „Sollte wirklich den verschiedenen Gattungen und Arten eine gewisse eigenthümliche Form des Keimfleckes zukommen?" verneinend beantworten.

Der ganze Raum zwischen der Oberfläche des Dotters und der Eierröhrenwandung wird von einer dicken Schicht über einander liegender und dicht in einander gedrängter, platter, durchsichtiger Zellen (Fig. XIII *g. g' g''* und Fig. IX *g. g'*) ausgefüllt, die einen hellen runden Kern enthalten und deren Grösse mit der des Dotters zunimmt. Um die jüngeren Eianlagen liegen sie so dicht über einander geschoben, dass ihre Gränzen nicht deutlich hervortreten und die Kerne dicht neben einander erscheinen. Der jüngste Dotter ist von allen Seiten von Dotterbildungszellen umgeben, über denen eine Schicht sehr kleiner Zellen liegt, die eine Fortsetzung der oberflächlichen Schicht in dem Ende der Eierröhre bildet und die wahrscheinlich an den Dotter tritt, sobald die unter ihr liegenden Dotterbildungszellen dehiscirt sind. Die mit dem Wachsthum des Dotters gleichen Schritt haltende Ausdehnung der denselben umkleidenden Zellenschicht lässt sich aus einer blossen Vergrösserung der einzelnen Zellen allein nicht erklären, sondern es müssen auch hier zu den schon vorhandenen Zellen neugebildete hinzutreten. Nun beobachtet man durch die ganze Eierröhre über den obersten Dotterbildungszellen zahlreiche isolirte kernhaltige Zellen von verschiedener Grösse (Fig. XIII und IX *i. i. i. i.*), die der Kupferstecher aber in dem obern Theil der Eierröhre zu gross dargestellt hat. Ich halte diese für die neu entstandenen Zellen und glaube, dass sie sich, ähnlich wie bei den Schmetterlingen, an den Rand der schon um den Dotter vorhandenen Zellenschicht legen und diese in der Längsrichtung vergrössern, während ihre Vergrösserung im Umfange wahrscheinlich, wie bei den Schmetterlingen, allein durch Vergrösserung der einzelnen Zellen zu Stande kommt. Da bei den Lauf- und Wasserkäfern das hintere Ende des Dotters eben so wenig geschlossen ist, als das vordere, so ist es leicht möglich, dass zur Vergrösserung des Dotters sowohl die zunächst liegenden vorderen als auch die hinteren Dotterbildungszellen beitragen, und ebenso dürfte die ihn umkleidende Zellenschicht sowohl am vorderen als auch am hinteren Rande durch Ansatz neuer Zellen wachsen. Beides ist bei den Schmetterlingen nicht möglich, da hier von Anfang an die Eianlage von der Basis her geschlossen erscheint. Hierin scheint mir der Hauptunterschied zwischen der Eibildung der Schmetterlinge und der der Lauf- und Wasserkäfer zu liegen.

Das Chorion entsteht auch hier erst um den untersten Dotter, wenn er seine völlige Grösse erreicht hat und zwar durch Verwachsung der seiner Oberfläche zunächst liegenden Zellen der ihn umgebenden Zellenschicht. Leicht wird man beim Zersprengen eines jeden noch nicht völlig erhärteten Chorions die dasselbe zusammensetzenden Zellen erkennen, deren grosse Kerne auch hier die Consolidirung der ganzen Membran zu vermitteln scheinen. Am völlig erhärteten Chorion lassen sich die Zellen nicht mehr unterscheiden; das Chorion ist hier aber keine structurlose Membran, sondern es erscheint feingegittert, wie eine durchbrochene Arbeit. Wahrscheinlich ist also das Chorion nicht gleichmässig verdickt, sondern in

[1]) Beiträge zur Geschichte der Zeugung S. 559.

regelmässigen, sehr geringen Abständen dünnhäutig geblieben. Welche Veränderung mit den ursprünglichen Zellen oder ihren Kernen vor sich gehen müsse, um diese gegitterte Zeichnung hervorzubringen, habe ich nicht ermitteln können. Auch die Eier von Notiophilus aquaticus und Calathus cisteloides haben ein feingegittertes Chorion. Da das reife Chorion von der Eierröhrenwandung noch durch eine Schicht loser Zellen getrennt bleibt, die in allen Puncten mit den zur Bildung des Chorions verwendeten Zellen übereinstimmen, so darf man wohl schliessen, dass die die Dotteranlagen umgebende Zellenschicht nicht zur Bildung des Chorions allein bestimmt sei, sondern dass ihr nebenher noch eine absondernde Thätigkeit zukomme, die entweder auf die Vergrösserung oder auf die materielle Umwandlung des Dotters gerichtet sein kann. Sobald das reife Ei aus dem unteren Fache der Eierröhre ausgestossen worden ist, fällt dieses zusammen, die losen zurückbleibenden Zellen aber schrumpfen ein, zerbröckeln und nehmen eine schwefelgelbe Farbe an. Diese Zellenreste bilden dann im Grunde der Eierröhre zusammengedrängt ein schon mit blossen Augen wahrnehmbares Corpus luteum.

Ganz dieselben Verhältnisse beobachtete ich in den Eierröhren von Cicindela campestris, Carabus hortensis, Calathus cisteloides, Notiophilus aquaticus, Dytiscus marginalis, Acilius sulcatus und Colymbetes fuscus; nur sind bei allen diesen Käfern die Eierröhren auch äusserlich in abwechselnd kleine und grössere Fächer abgetheilt, indem die zwischen zwei Eianlagen gelegenen Dotterbildungszellen die Eierröhre zu einem viel breitern und längeren eiförmigen, an beiden Enden abgestutzten Fache auftreiben, als die Eianlagen, die eine viel geringere, ihrer Form entsprechende Ausdehnung der Eierröhre bewirken. Das unterste Fach der Eierröhre ist aber natürlich auch hier viel umfangreicher, als das darüber liegende Fach der Dotterbildungszellen. Die Dotterbildungszellen von Acilius sulcatus liefern noch einen Beweis mehr, dass der Inhalt der von mir so bezeichneten Zellen wirklich zur Bildung des Dotters bestimmt sei. Die Körnchen nämlich, die den Kern der Dotterbildungszellen bilden und die auch dem eiweissartigen Inhalt derselben eingestreut sind, sind hier dottergelb gefärbt, gerade so wie die Körnchen in dem bereits gebildeten Dotter. Die intensiv dottergelbe Farbe des Dotters der reifen Eier rührt hier bestimmt bloss von den Dotterkörnchen her. Ob die Dotterkörnchen in allen Eiern die Farbe des Dotters bestimmen, kann ich nicht mit Bestimmtheit behaupten, da ich diesem Puncte noch nicht die nöthige Aufmerksamkeit gewidmet habe; doch vermuthe ich es. Die Lauf- und Wasserkäfer boten zur Entscheidung dieser Frage wenig Gelegenheit, da ihr Dotter, wie bei den meisten Käfern, weiss gefärbt ist; nur Notiophilus und wenn mich mein Gedächtniss nicht täuscht, auch mehrere Hydroporinen haben einen blass rosenfarbigen Dotter.

Unter den übrigen Käfern mit mehrfächrigen Eierröhren lasse ich die Cyphonen folgen, deren Eier sich in derselben Weise, wie die der Orthopteren zu bilden scheinen. Ich habe besonders die Eierröhren von Cyphon pubescens beobachtet. Die langen, sechszehn Eianlagen umschliessenden Eierröhren endigen in einem kurzen, eiförmig erweiterten Fache, in dem noch keine Eianlagen zu unterscheiden sind. Neben grossen freien Fetttropfen schien es nur eine Art von Zellen zu enthalten und zwar dieselbe, die eine zusammenhängende Schicht unter der ganzen übrigen Wand der Eierröhre bilden. Auf dieses erweiterte Ende folgt der engere cylinderische Theil der Eierröhre, welcher sieben bis acht Eianlagen umschliesst. Die oberste besteht entweder nur aus dem Keimbläschen, das sich von den um ihn liegenden Zellen durch bedeutendere Grösse unterscheidet, oder es zeigt sich an den beiden seitlichen Polen desselben noch der erste Anfang einer Dotterablagerung; die drei folgenden Keimbläschen sind von einem querovalen, kaum über den oberen und unteren Pol des Keimbläschens hinaus reichenden Dotter umgeben und sie berühren daher fast einander. Die drei demnächst folgenden Dotter haben einen fast quadratischen Umriss mit abgerundeten Ecken und stossen nicht mehr an einander. Die acht übrigen Eianlagen dehnen die Eierröhre zu deutlichen Fächern aus, folgen in gleichen, geringen Abständen auf einander und sind fast gleich gross, nur die oberen sind etwas schmaler und mehr oval, während die untersten fast kugelrund sind. Sämmtliche Keimbläschen sind ohne Keimfleck, dafür ist aber der Inhalt des Keimbläschens keine homogene wasserklare Flüssigkeit, sondern in ihr schweben gleichmässig vertheilte sehr feine Pünctchen und sie erhält dadurch eine schwache Trübung. Die obersten Dotter sind homogen und fast durchsichtig, die mittleren ebenfalls, aber sie zeigen einen von dem Keimbläschen nach der Peripherie zu immer schwächer werdenden

feinkörnigen Niederschlag; in den vier untern aber ist die Grundsubstanz des Dotters fast ganz in Dotterbläschen umgewandelt. Die einzelnen Eianlagen sind mit Ausnahme der vier obern nur so weit von einander entfernt, als sie von der Eierröhrenwandung abstehen und dieser zwischen den einander zugekehrten Enden der Eianlagen und der Eierröhrenwandung übrig bleibende Raum wird von hellen, mit einem blassen runden Kern versehenen Zellen ausgefüllt, die in demselben Fache sehr verschiedene Grösse zeigen und in mehreren Schichten dicht zusammengedrängt über einander liegen. Die so sehr verschiedene Grösse der Zellen in einem und demselben Fache deutet darauf hin, dass in jedem Fache neue Zellen entstehen, und dass die älteren dehisciren, um ihren Inhalt zur Vergrösserung des Dotters herzugeben. Sobald dieser seine völlige Grösse erreicht hat, verwachsen die dem Dotter anliegenden Zellen der übrig bleibenden Schicht zum Chorion. Da meine Beobachtungen gegen das Ende des Februars angestellt wurden, wo noch keine Eier gelegt sein konnten, so war kein Corpus luteum zu beobachten, das ohne Zweifel aber auch hier entstehen wird.

Bei allen übrigen Käfern mit mehrfächrigen, so wie bei allen mit wenigfächrigen Eierröhren tritt die erste Eianlage in viel bedeutender Entfernung von dem Endpuncte der Eierröhre oder von dem Anfange des Verbindungsfadens, wo dieser vorhanden ist, auf, und die Eierröhre ist zwischen diesen beiden Puncten zu einem ansehnlichen Fache ausgedehnt, dem ich oben den Namen Keimfach beilegte. Der Inhalt dieses Faches spielt jedenfalls eine wichtige Rolle bei der Bildung der Eier, doch ist diese nicht leicht zu ermitteln. Von den mit einem entwickelten Keimfach versehenen mehrfächrigen Eierröhren stimmen die der Telephoriden am meisten mit denen der Cyphoniden überein. Auf Taf. IX Fig. IV ist der grösste Theil der Eierröhre von Telephorus dispar bis auf die drei untersten Eianlagen abgebildet, welche nur wenig umfangreicher sind, als die beiden untersten Eianlagen (*h.h'*) in dem abgebildeten Theil der Eierröhre. Unmittelbar unter der Wand des Keimfaches (*a.*) liegen isolirte, durchsichtige, platte, elliptische Zellen (*c.*) von verschiedener Grösse, von denen nur einige in der Figur angedeutet wurden. Sie enthalten einen kleinen rundlichen Kern mit einem Kernkörper und messen höchstens $\frac{1}{94}'''$, ihre Kerne nur $\frac{1}{380}'''$. Da wo das Keimfach in den engsten Theil der Eierröhre übergeht, liegen sie dichter neben einander (*c''*) zu einer geschlossenen Schicht vereinigt. Der ganze übrige Raum des Keimfaches ist von viel grösseren Zellen (*b.b.*) ausgefüllt, deren grosser, aus feinen weissen Körnchen bestehender Kern einen bedeutenden Theil der Zellenhöhlung ausfüllt; auch der übrige flüssige Zelleninhalt ist von den feinsten, in ihm schwebenden Körnchen getrübt. Diese Zellen sind vom Kupferstecher zu steif hexagonal dargestellt worden; sie sind weniger regelmässig sechseckig, mehr rundlich und schliessen nicht so innig an einander. Die Figur stellt übrigens nur die oberste Schicht dar, die tiefer gelegenen Zellen sind kleiner und von sehr verschiedener Grösse. Die grössten Zellen maassen $\frac{1}{68}$—$\frac{1}{54}'''$ und ihre Kerne $\frac{1}{94}$—$\frac{1}{76}'''$. Der auf das Keimfach folgende engere cylinderische Theil der Eierröhre umschliesst die beiden jüngsten schon aus Dotter und Keimbläschen bestehenden Eianlagen; der oberste Dotter (*e.*) ist queroval und sein Keimbläschen (*d.*) maass $\frac{1}{124}'''$, der zweite (*g.*) hat einen fast quadratischen Umriss mit abgerundeten Ecken und sein Keimbläschen (*f.*) maass $\frac{1}{94}'''$. Beide Dotter sind fast durchsichtig mit einem feinkörnigen Niederschlag um das Keimbläschen, welches keine Spur vom Keimfleck zeigt. Die folgenden Dotter (*h.h'*) sind fast kugelrund und durch die zahlreichen in ihm schwebenden grössern und kleinern Dotterkörnchen so getrübt, dass das Keimbläschen nicht mehr hindurchscheint. Der ganze Raum zwischen den benachbarten Dottern und zwischen den Dottern und der Eierröhre ist von einer dicken, continuirlichen Schicht heller kernhaltiger Zellen (*i.i.*) von verschiedener Grösse ausgefüllt; sie maassen bei *i.i.* $\frac{1}{100}$—$\frac{1}{120}'''$, ihre runden Kerne $\frac{1}{380}$—$\frac{1}{250}'''$. Da diese Zellenschicht zuletzt ebenfalls nur theilweis zur Bildung des Chorions verwendet wird, so nimmt sie wahrscheinlich früher auch an der Bildung des Dotters Antheil. Welche Bedeutung soll man dann aber den grossen Zellen des Keimfaches beilegen? Ihrem Inhalte nach stimmen sie ganz mit den Dotterbildungszellen der Lauf- und Wasserkäfer überein. Ich glaube daher — und die folgenden Beobachtungen werden diese Ansicht weiter begründen — dass die grössten derselben zuletzt dehisciren, um durch ihren Inhalt die jüngsten in dem engen röhrenförmigen Theil der Eierröhre gelegenen Dotter (vielleicht dürfte über der obersten Eianlage *d.e.* noch ein freies, mir entgangenes Keimbläschen liegen) bis zu der Entwickelungs-

stufe, welche bei *h.* dargestellt ist, zu vergrössern. Die fernere Entwickelung der Eianlagen dürfte dann lediglich von der sie umgebenden Zellenschicht *i. i.* bedingt werden.

In den vielfächrigen, stets mit einem sehr langen keulenförmigen Keimfach versehenen Eierröhren der Rüsselkäfer liegen die Eianlagen ebenfalls dicht hinter einander, gehen aus der anfangs querovalen Gestalt in die kurzcylinderische und zuletzt in die kugelförmige über; sie nehmen aber von der Basis des Keimfaches bis zur Basis der Eierröhre stetig an Grösse zu. Sie sind ebenfalls von einander und von der Eierröhrenwandung durch eine Schicht kernhaltiger Zellen getrennt, die um die unterste Eianlage bei Hylobius abietis, unter der ein orangefarbenes Corpus luteum lag, $\frac{1}{48}'''$ maassen, während der Durchmesser des runden, mit 1—3 Kernkörperchen versehenen Kerns $\frac{1}{94}'''$ betrug. Das Keimbläschen dieser Eianlage maass $\frac{1}{10}'''$, und sein grosser, $\frac{1}{40}'''$ messender blasser, nebelartiger Keimfleck enthielt noch einen scharf umschriebenen, dunklen Kernkörper von $\frac{1}{70}'''$ Durchmesser. Die Umwandlung der innersten Lage der ebenerwähnten Zellenschicht in das Chorion ist im untersten Fache bei Hylobius, wie bei allen Rüsselkäfern sehr leicht zu verfolgen; auch erkannte ich im Corpus luteum noch einzelne fast unveränderte Zellen, so wie freie, noch nicht zerbröckelte Kerne, deren Grösse und Gestalt genau mit den übrigen Zellen des untersten Faches übereinstimmte. Das Keimfach enthielt ausser den schon so oft erwähnten, oberflächlichen zerstreuten Zellen eine ungeheure Menge trüber, weisser, kugelrunder Zellen von der verschiedensten Grösse. Die grössten lagen der Oberfläche des Keimfaches am nächsten und sie erschienen durch die Wand hindurch von einem hellen Hofe umgeben, den ich anfangs für eine Zelle hielt und daher die eigentlichen Zellen für die Kerne derselben ansah. Als ich aber das Keimfach quer durchschnitt, so quoll eine eiweissartige, mit den feinsten Körnchen untermengte, dickliche Flüssigkeit hervor, in der die vermeintlichen Zellenkerne (Taf. VI Fig. XIV *C.*) schwammen. Von einer diese umschliessenden Zellenmembran war keine Spur zu entdecken, sie waren also die Zellen, und der helle Hof war nur von der zwischen ihnen liegenden eiweissartigen Grundlage hervorgebracht. Mit dieser freien Flüssigkeit war der Inhalt der kugelförmigen Zellen völlig identisch; in einer durchsichtigen Flüssigkeit schwebten nämlich zahllose, sehr feine, die Flüssigkeit trübende Körnchen, die an einer oder zwei Stellen zu einem dunklern, rundlichen Kern, der aber jeder scharfen Umgränzung entbehrte, zusammengehäuft waren. Die nach der Axe und nach der Spitze des Faches zu liegenden Zellen maassen nur $\frac{1}{160}$—$\frac{1}{125}'''$, die tiefer nach abwärts gelegenen und oberflächlichern $\frac{1}{94}$—$\frac{1}{70}'''$ und die grössten, gleich zahlreichen $\frac{1}{68}'''$. Ganz denselben Inhalt zeigte das Keimfach von Phyllobius pyri, Hylesinus piniperda und Sitones lineatus. Bei dem letztern Thiere überzeugte ich mich durch mehrere Querschnitte, dass die Grösse der kugelförmigen Zellen von der Spitze des Keimfaches nach der Basis stetig zunimmt (vergl. Taf. VIII Fig. XI *a. b. c.*); in der Spitze des Keimfaches maassen sie nämlich nur $\frac{1}{160}'''$, gegen die Mitte hin $\frac{1}{94}'''$ und unter der Mitte $\frac{1}{68}'''$; sie enthielten keinen deutlichen Kern, sondern die feinen Körnchen waren nur nach der Mitte der Zelle hin stärker zusammengehäuft.

Der eben beschriebene Inhalt des Keimfaches der Rüsselkäfer setzt es ausser Zweifel, dass sich die grossen Zellen des Keimfaches ganz wie Dotterbildungszellen verhalten, und dass in demselben Verhältnisse, als die Membranen der grössten resorbirt werden, um ihren Inhalt frei in das Keimfach zu ergiessen, von wo aus sie an die jüngsten Eianlagen treten, in der Spitze und nach der Axe des Keimfaches zu neue Zellen entstehen, die an die Stelle der aufgelösten treten, um ebenfalls wieder aufgelöst zu werden, wenn sie die gehörige Grösse erreicht haben. Ich trage daher kein Bedenken, die grossen Zellen des Keimfaches ebenfalls als Dotterbildungszellen zu bezeichnen.

Bei allen Käfern mit wenigfächrigen Eierröhren sind die Eianlagen, deren Gestalt und relative Grösse ich nicht genauer beschreiben will, da die zahlreichen Abbildungen, welche ich von wenigfächrigen Eierröhren geliefert habe, darüber hinlängliche Auskunft geben, von derselben Schicht loser kernhaltiger Zellen umhüllt, die wir um die Eianlagen aller bisher betrachteten Käfer angetroffen haben; auch hier bildet die innerste Lage derselben im untersten Fache, sobald der Dotter völlig erwachsen ist, das Chorion, und nach dem Austritt des reifen Eies verwandeln sich die übrig bleibenden Zellen stets in ein bald schwefelgelbes, bald dottergelbes, bald hellrothes Corpus luteum. Auf Taf. VII Fig. XVI ist bei *b. b.* das Corpus luteum dargestellt. Als eine Fortsetzung der eben erwähnten Zellenschicht betrachte ich die oberflächlichen

Zellen im Keimfach und die Zellen innerhalb des Verbindungsfadens, die durchschnittlich bis zu $\frac{1}{16}'''$ gross werden, deren Kern aber nur selten die Grösse von $\frac{1}{300}'''$ überschreitet. Der ganze übrige Raum des Keimfaches enthält stets freie Dottersubstanz mit eingemengten feinen Körnchen, die von den aufgelösten Dotterbildungszellen herrühren. Auch bemerkt man namentlich an den Rändern des Keimfaches freie Fetttropfen von verschiedener Gestalt und Grösse. Die Dotterbildungszellen bilden den wesentlichen Inhalt des Keimfaches; sie sind meistens kugelrund und weiss, bisweilen aber auch gelb oder röthlich und enthalten zahllose, die Zellenflüssigkeit oft bis zur Undurchsichtigkeit trübende, feine Körnchen, gewöhnlich aber keinen deutlichen Kern. Sie sind niemals gleich gross, sondern stehen stets auf den verschiedensten Stufen der Entwickelung.

Die Dotterbildungszellen im Keimfach von Galeruca tanaceti (Taf. VI Fig. XIV *A.*) und Chrysomela vitellinae sind denen der Rüsselkäfer sehr ähnlich, nur enthalten sie noch eine viel grössere Menge Dotterkörnchen und einen hellen, homogenen Kern. Die grössten maassen bei Galeruca $\frac{1}{38}'''$, die kleinsten kaum über $\frac{1}{300}'''$; ebenso gross war der Kern der grössten. Bei Chrysomela erreichten sie höchstens $\frac{1}{30}'''$, bei Opatrum sabulosum, wo sie aber ohne Kern sind (vergl. Taf. VI Fig. XIV *D.*), nur $\frac{1}{75}'''$. Auffallend klein bleiben die Dotterbildungszellen des Keimfaches bei zwei Familien, die die grössten Käferformen umfassen, nämlich bei den Lamellicornien und bei den Bockkäfern, so dass ich anfangs nur die Kerne von Zellen vor mir zu haben glaubte, allein bei oft wiederholten Untersuchungen des Keimfaches zu den verschiedensten Zeiten und bei verschiedenen Arten, von denen ich nur Geotrupes stercorarius, Aphodius fimetarius, Melolontha vulgaris, Cetonia marmorata, Callichroma moschatum, Lamia aedilis und Leptura quadrifasciata erwähne, habe ich niemals andere Dotterbildungszellen beobachten können. Sie sind in freie, mit grossen Fetttropfen untermengte Dottersubstanz eingehüllt und enthalten nie einen Kern. Bei Geotrupes stercorarius erreichen die Dotterbildungszellen höchstens $\frac{1}{120}'''$, die kleinsten sind noch unter $\frac{1}{400}'''$; bei Callichroma moschatum und Lamia aedilis werden sie nicht über $\frac{1}{200}'''$ gross und bei den beiden letztgenannten Arten enthalten sie nur einzelne gröbere Körnchen. Auch die Dotterbildungszellen im Keimfach der Coccinellinen, Phalacriden, Nitidularien, Ptinioren, Elateriden, Byrrhiden, Histeroiden, Silphalen und Brachelytren erreichen nur eine geringe Grösse und sind runde, von zahlreichen feinen Körnchen getrübte Zellen ohne Kern. Im Keimfach von Hydrophilus piceus und Hydrophilus caraboides hingegen und wahrscheinlich auch bei den übrigen Hydrophilinen liegen wieder sehr grosse Dotterbildungszellen (vergl. Taf. VI Fig. XIV *B.*), welche ganz wie bei den Lauf- und Wasserkäfern gestaltet sind. Die durchsichtigen, von einer eiweissartigen Flüssigkeit erfüllten Zellen enthalten nämlich einen grossen, schärfer umgränzten, aus Dotterkörnchen zusammengesetzten Kern. Die grössten und kleinsten Dotterbildungszellen liegen hier ohne Ordnung durch einander; die grössten messen bei Hydrophilus piceus $\frac{1}{35}'''$ und ihre Kerne $\frac{1}{48}'''$.

Schliesslich will ich noch einige Beobachtungen über den Bau des Chorions mittheilen. An den noch etwas weichschaligen Eiern von Leptura quadrifasciata (vergl. Taf. III Fig. II *B.*) zeigte sich das Chorion aus etwas verschobenen hexagonalen Feldern (*a.*) zusammengesetzt, die von feinen eingemengten Körnchen ein trübes Ansehen erhielten und von hellen $\frac{1}{400}'''$ breiten Conturen begränzt waren. Der Längs- und Querdurchmesser dieser Felder war fast gleich und betrug $\frac{1}{48}'''$. Die zwischen dem Chorion und der Eierröhrenwandung liegenden, losen, tafelförmigen, rundlichen oder eckigen Zellen (*b*) maassen ebenfalls $\frac{1}{48}'''$; ihr Inhalt war von zahlreichen feinen Körnchen getrübt und ihr runder, heller, mit 1—3 Kernkörperchen versehener Kern (*b'*) maass $\frac{1}{64}'''$. An den Feldern des Chorions, die offenbar diesen freien Zellen entsprechen, war kein anhängender Kern mehr zu erkennen; nur an einzelnen Feldern sah ich noch einen kleinen nebelartigen Fleck (*a'*). Ich vermuthe, dass dies ein Rest des Zellenkerns war, und dass dieser sich vielleicht bei der Verwachsung der Zellen zum Chorion aufgelöst und sich gleichmässig in der Zellenhöhlung vertheilt habe. — Bei Callichroma moschatum zeigte das noch weiche Chorion dieselbe Zusammensetzung aus hexagonalen Feldern und viele derselben waren mit einem unregelmässigen, 3—5 strahligen Fleck versehen. — Bei Galeruca tanaceti schienen die sechseckigen Felder wie von feinen Nadelstichen durchbohrt, was wohl in einer ungleichmässigen Verdickung der ursprünglichen Zellenmembran seinen Grund hat. — Bei Melolontha vulgaris und Cetonia marmorata maassen die in die Bildung des Chorions ein-

gehenden Zellen $\frac{1}{68}$ — $\frac{1}{54}$''', ihre Kerne sind nicht viel kleiner, und sie könnten wohl zuletzt die ganze Zellenhöhlung ausfüllen.

Suchen wir uns nun nach den eben mitgetheilten Beobachtungen ein allgemeines Bild von der Entstehung der Eier bei den Insecten zu entwerfen, so dürften uns die zwei- und dreifächrigen Eierröhren der Käfer die sichersten Anhaltepuncte gewähren. Ich erinnere vorerst noch einmal daran, dass man bei den Käfern, die zur Begattungszeit zwei-, drei- oder vierfächrige Eierröhren haben, zu andern Zeiten die Eierröhren entweder bis auf das Keimfach zusammengefallen oder doch nur an der Basis des Keimfaches mit einer sehr kleinen Eianlage versehen findet. Der untere zusammengezogene Theil der Eierröhre, der sonst die reifern Eianlagen umschliesst, ist aber nicht leer, sondern mit losen, sehr kleinen, rundlichen Körperchen angefüllt, die das Ansehen von Zellenkernen haben; bei genauerer Betrachtung erkennt man aber einen schmalen hellen Saum um den dunkleren Kern, mithin sind jene Körperchen sehr junge Zellen, die fast ganz vom Kern erfüllt werden. Der Bildungsprozess der Eier beginnt nun damit, dass in der Axe der Eierröhre am Grunde des Keimfaches ein Keimbläschen, d. h. eine Zelle entsteht, die der Mittelpunct eines für sich bestehenden Organismus innerhalb der Eierröhre zu werden bestimmt ist, und die die Thätigkeit, welche sich mit ihrem Erscheinen in den Elementarorganen der Eierröhre zu regen beginnt, zur Realisirung ihrer Bestimmung verwendet. Mir ist es nie gelungen, das Keimbläschen früher von den umgebenden Zellen mit Sicherheit zu unterscheiden, als bevor es als ein helles Bläschen von etwa $\frac{1}{150}$''' erschien. Daher weiss ich über seine Genesis nichts zu sagen; dass es aber vor der Anlage des Dotters existirt, geht daraus hervor, dass ich nicht selten Keimbläschen sah, die nur einen Anflug von Dottersubstanz an ihren seitlichen Polen zeigten, um den obern und untern Pol aber völlig frei waren. Sobald das Keimbläschen gebildet ist, zieht es die durch Dehiscenz der ältesten Dotterbildungszellen des Keimfaches frei gewordene Dottersubstanz an und bildet aus derselben um sich eine Atmosphäre. Die kleinen Zellen, in deren Mitte das Keimbläschen auftrat, werden durch die Dotteratmosphäre in die Höhe gedrängt, sie nehmen nun an Umfang zu und erscheinen als helle Zellen mit einem, die Zellenhöhlung noch grösstentheils ausfüllenden blassen Kern. Da das Keimbläschen in den grösser werdenden Dotteranlagen immer die Mitte einnimmt, der Vergrösserung der Dotteratmosphäre nach vorn aber durch die Zellen des Keimfaches eine Schranke gesetzt ist, so muss die ganze Eianlage allmählig aus ihrem ursprünglichen Orte in der Axe der Eierröhre nach abwärts rücken, indem die hier liegenden losen Zellen auseinander gedrängt und mit der Wand der Eierröhre in die Höhe gehoben werden. Hat so der Dotter, immer tiefer nach abwärts rückend, seine normale Grösse erreicht, und erfüllt er nun den ganzen Abschnitt der Eierröhre von der Basis des Keimfaches bis zur Insertion der Eierröhre in den Eierkelch, so nennen wir die Eierröhren zweifächrig. Die der Dotteroberfläche zunächst liegenden Zellen, die mit der Vergrösserung des Dotters stetig an Grösse zugenommen haben, verwachsen endlich zu einer den Dotter umschliessenden Membran, dem Chorion, und der Eibildungsprozess ist abgeschlossen. Das reife Ei wird in den Eierkelch abgeschieden, und am Grunde des Keimfaches beginnt derselbe Prozess von Neuem.

Tritt, bevor das Ei seine völlige Ausbildung erreicht hat, bereits ein neues Keimbläschen an der Basis des Keimfaches auf, das sich bis zur vollendeten Entwickelung der untersten Eianlage mit einer geringen Dotteratmosphäre umgiebt, so erhalten wir die dreifächrigen Eierröhren. Entwickelt sich die zweite Eianlage noch weiter, bevor die ursprüngliche die Eierröhre verlässt und erzeugt sich an der Basis des Keimfaches bereits eine dritte Eianlage, so erhalten wir die vierfächrigen Eierröhren. In ähnlicher Weise haben wir uns die Bildung der vielfächrigen Eierröhren zu denken. Bei ihnen kann, wie schon oben bemerkt wurde, die weitere Vergrösserung der untern Dotter unmöglich noch von den Dotterbildungszellen des Keimfaches abgeleitet werden, sondern hier muss der zwischen der Dotteroberfläche und der Eierröhrenwandung gelegenen Zellenschicht die weitere Ausbildung des Dotters, so wie vielleicht auch die Veränderung, die in seiner Substanz eintritt, zugeschrieben werden. Dass dieselbe Zellenschicht, die später in die Bildung des Chorions eingeht, die Absonderung des Dotters vermitteln könne, das lehren die Orthopteren, deren Eierröhren nicht mit einem Keimfache versehen sind und nur eine einzige Art von Zellen umschliessen. Hier entstehen die Keimbläschen in dem abgerundeten Ende der Eierröhre, sie

erhalten ihren Dotter von der oberflächlichen, unter der Eierröhrenwandung gelegenen Zellenschicht, und da hier der weitern Vergrösserung der Dotteratmosphäre nach vorn durch die zugerundete Eierröhrenwandung eine Schranke gesetzt ist, so müssen die Eianlagen ebenfalls aus ihrem ursprünglichen Ort allmählig in der Axe der Eierröhre tiefer nach abwärts rücken. —

Bei den vielfächrigen, aus abwechselnden Zonen von Dotterbildungszellen und Eianlagen gebildeten Eierröhren der Lauf- und Wasserkäfer sieht man ebenfalls zur Zeit, wo der Eibildungsprozess ruht, die Eierröhre zusammengefallen und mit sehr jungen, losen, Zellenkernen ähnlichen Zellen erfüllt; nur das vordere Ende ist stärker aufgetrieben und umschliesst zahlreiche kleine Dotterbildungszellen. Die an Pterostichus punctulatus angestellten und oben mitgetheilten Beobachtungen lehrten, dass die jüngste Eianlage zwischen den Dotterbildungszellen in der Axe der Eierröhre auftrat und dass sie sich hauptsächlich in der Richtung des Querdurchmessers vergrösserte. Sobald nun die Eianlage tiefer nach abwärts rückt, schiebt sie die unter ihr liegenden Dotterbildungszellen vor sich her. Eine neue Eianlage entsteht dann zwischen den in dem Ende der Eierröhre sich fort und fort neu erzeugenden Dotterbildungszellen; auch diese schiebt wieder eine Gruppe von Dotterbildungszellen vor sich her, und die beiden Eianlagen sind so durch eine Zone von Dotterbildungszellen von einander getrennt. Dieser Prozess wiederholt sich, bis endlich die ganze Eierröhre mit abwechselnden Zonen von Dotterbildungszellen und Eianlagen erfüllt ist. Je tiefer die Eianlagen nach abwärts rücken, um so mehr vergrössern sich die Dotterbildungszellen. Da die grössten eines Faches dehisciren, um die benachbarten Dotter zu vergrössern, so verändert sich ihre Zahl, je mehr sie sich dem Grunde der Eierröhre nähern. Hier ist die älteste Gruppe von Dotterbildungszellen gänzlich verbraucht und die älteste Eianlage begränzt den Inhalt der Eierröhre nach unten; auch die zwischen der ältesten und der unmittelbar nach ihr entstandenen Eianlage gelegene Zone von Dotterbildungszellen ist mehr oder weniger resorbirt. Ist das unterste reife Ei ausgestossen worden, so rücken die übrigen Eianlagen von den in der Spitze der Eierröhre sich fort und fort neu erzeugenden Eianlagen gedrängt in den leer gewordenen Theil der Eierröhre nach. Während die Eianlagen und die Zonen der Dotterbildungszellen in der Spitze der Eierröhre ihren Ursprung nehmen, entstehen die die Dotteranlagen umgebenden und zuletzt in die Bildung des Chorions eingehenden Zellen innerhalb der ganzen Eierröhre.

Mag auch immerhin noch Manches in meinen Untersuchungen über die Bildung des Eies genauerer Begründung und der Berichtigung im Einzelnen bedürftig erscheinen, ein wichtiges Resultat haben sie hoffentlich festgestellt, das nämlich, dass das Keimbläschen der Urtheil des Eies, der Dotter eine secundäre und das Chorion erst eine tertiäre Formation ist. Die Parallele, die zuerst *Schwann* [1]) zwischen dem Ei und einer primitiven Zelle zog und die Ansicht, die er zu erweisen suchte, dass das Chorion der Zellenmembran, der Dotter dem Zelleninhalte, das Keimbläschen dem Zellenkern und der Keimfleck dem Kernkörperchen entspreche, muss wenigstens für das Insectenei aufgegeben werden. Man kann hier freilich einwenden, dass ich zwar die Zusammensetzung des Chorions aus Zellen erwiesen, aber bisher kein Wort von einer zweiten, unter dem Chorion gelegenen Eihaut, einer membrana vitellina erwähnt habe, die doch schon von gewichtigen Autoritäten an dem Insectenei unterschieden und als durchsichtig und structurlos bezeichnet worden sei und die eben der Zellenmembran entspreche. Allein das Vorhandensein einer solchen Membran ändert in der Deutung der Eitheile auch nicht das Mindeste, und sie lässt sich mit der von mir gegebenen Entwickelungsgeschichte des Eies wohl vereinigen. Denn sie könnte nur erst um die unterste Eianlage gebildet werden, nachdem der Dotter seine völlige Grösse erreicht hat, da ich um alle vorausgehenden Dotter niemals auch nur eine Spur von einer Haut habe wahrnehmen können und da, was viel wichtiger ist und schon oben hervorgehoben wurde, die Vergrösserung des Dotters durch körnige Elemente, wenn sie früher vorhanden wäre, unmöglich gemacht würde. Mithin könnte eine innere Eihaut ebenso wenig der Zellenmembran verglichen werden, als die äussere oder das Chorion; sie wäre nur eine tertiäre Formation und das Chorion alsdann eine gleichzeitige oder noch spätere. Ich

[1]) Mikroscopische Untersuchungen über die Uebereinstimmung in der Structur und dem Wachsthum der Thiere und Pflanzen S. 49 folg. und S. 258.

habe mich bisher von dem Vorhandensein einer innern Eihaut am reifen Insectenei noch nicht mit Bestimmtheit überzeugen können, doch will ich dieselbe nicht in Abrede stellen. Mehrmals zersprengte ich das aus sehr deutlichen, länglich hexagonalen Zellen gebildete Chorion von Musca domestica so, dass es sich von dem einen Pole her bis gegen die Mitte in zwei Hälften spaltete; alsdann blieb der frei werdende Dotterpol von einer scharfen Conturlinie begränzt, und es hatte nun ganz das Ansehen, als wäre der Dotter von einer sehr zarten Membran umschlossen. Es gelang mir aber nicht, einzelne Stücken dieser fraglichen Membran zu isoliren. Auch bei reifen Käfereiern konnte ich hin und wieder den Dotterkörper unverletzt aus dem zersprengten Chorion heraus treiben, und er schien dann ebenfalls von einer besondern durchsichtigen Membran umschlossen; allein niemals glückte es mir, dieselbe in scharf begränzte Stücke zu zerreissen, sondern bei einem geringen Drucke mit dem Deckglase dehnte sie sich wie eine zähe, eiweissartige Masse aus einander, und die Dotterbläschen quollen hervor. Vielleicht dürfte die innere Eihaut nichts weiter sein als ein Rest der ursprünglich homogenen Dottersubstanz, der die übrigen Dotterelemente zu einem Ganzen zusammenhält.

Das reife Ei ist also keine Zelle; es ist vielmehr von einer Zelle fast so verschieden, wie der entwickelte Organismus vom reifen Ei. Nur die erste Grundlage des werdenden Eies und zugleich schöpferisches Princip im Eibildungsprozesse ist eine Zelle, das Keimbläschen. Selbst ein Product eines Organes wird es sofort nach seiner Erzeugung in demselben der Mittelpunct einer einen selbstständigen Organismus schaffenden Thätigkeit, die die übrigen Elementarorgane in der Eierröhre als Mittel zur Realisirung ihres Zweckes verwendet. Sobald sich das Keimbläschen aus den Absonderungsproducten eines Theils jener Elementarorgane einen Leib geschaffen und diesen durch andere begränzt hat, hat es seinen Zweck erfüllt und damit das Ziel seiner Existenz erreicht; es vergeht, um einem neuen schöpferischen Principe Platz zu machen, welches sich des Eies bemächtigt, wenn dieses mit dem männlichen Zeugungsstoffe in Berührung tritt.

DRITTER ABSCHNITT.

VOM BAU UND DEN VERRICHTUNGEN DER BEGATTUNGSORGANE.

ERSTES KAPITEL.

VON DEN FORMEN DER SCHEIDE UND DEN BEI IHRER BEWEGUNG THÄTIGEN MUSKELN.

Die Begattungsorgane haben zu ihrer wesentlichen Grundlage die Scheide, einen formenreichen Abschnitt der weiblichen Geschlechtsorgane, dessen hinteres Ende in grösserer oder geringerer Ausdehnung sammt dem über ihm liegenden Mastdarm in jener von der allgemeinen Körperhaut gebildeten Tasche steckt, deren Zusammenhang mit der Kloake und den äusseren Begattungsorganen wir bereits im zweiten Kapitel des ersten Abschnittes umständlich erörtert haben. Der frei in der Bauchhöhle liegende Theil der Scheide ist in der Regel ein von den übrigen Abschnitten der innern Geschlechtsorgane scharf geschiede-

ner und oft sehr selbstständiger, stark muskulöser Schlauch, der sich nur in den wenigen Fällen, wo die Scheide die unmittelbare Fortsetzung des Eiergangs bildet und mit ihm von gleichem Durchmesser ist, nicht scharf von dem Eiergange abgränzen lässt. Da in allen übrigen Fällen bei den Käfern der Eiergang unter der blind endigenden Spitze der Scheide, oft sehr weit nach hinten, aber immer auf der untern Seite derselben einmündet, so dass das vordere Ende der Scheide sehr häufig den Eiergang überdeckt und noch zwischen die eigentlichen Eierstöcke hineinragt (vergl. z. B. Taf. III Fig. XVI *e.*), so kann man über die Gränze des Eiergangs und der Scheide und über die richtige Deutung dieser Abschnitte nicht im Zweifel bleiben. Ausserdem unterscheidet sich die Scheide gewöhnlich auch dadurch von dem Eiergange, dass sie bald ihrer ganzen Ausdehnung nach viel weiter und mehr sackartig ist, als der Eiergang (man vergleiche z. B. auf Taf. I Fig. V den Eiergang *b.* mit der Scheide *c.c'*), bald nur nach vorn in der Gegend, wo der Eiergang in sie einmündet und darüber hinaus sackartig erweitert ist (man vergleiche z. B. Taf. V Fig. V, wo *m.m'* den erweiterten Theil der Scheide *i.i.* darstellt).

Sehr häufig tritt die sackartige Erweiterung der Scheide erst an dem über der Einmündung des Eiergangs hinaus liegenden blinden Ende der Scheide ein und zwar entweder in der Art, dass sich die Scheide gleich von der Einmündung des Eiergangs an bis zu ihrem vorderen Ende stetig erweitert, wie z. B. bei Hister sinuatus auf Taf. III Fig. VIII, wo *a.* den Eiergang, *b.* ein Stück des hintern Theils der Scheide und *c.* das zu einem keulenförmigen Sack erweiterte Ende der Scheide darstellt; oder in der Art, dass der über der Einmündung des Eiergangs hinausliegende Theil der Scheide noch eine grössere oder geringere Strecke denselben Durchmesser behält, als der unterhalb der Einmündung des Eiergangs gelegene und sich erst dann, bald allmählig, bald plötzlich in einen weiten Blindsack ausdehnt, wie z. B. bei Dermestes lardarius auf Taf. IV Fig. I, wo *d.* den unterhalb, *d'* den oberhalb der Einmündung des Eiergangs (*c.*) gelegenen Abschnitt des röhrenförmigen Theils der Scheide, die beide von gleichem Durchmesser sind, darstellt, während das blinde Ende (*d''*) der Scheide plötzlich sackförmig erweitert ist. Bei Spondylis buprestoides auf Taf. VIII Fig. I erweitert sich die Scheide *dd'* erst weit über der Einmündung des Eiergangs *c.* hinaus allmählig zu einem umfangreichen eiförmigen Sack *d''*.

In allen den Fällen, wo das über der Einmündung des Eiergangs sich hinaus erstreckende blinde Ende der Scheide sackartig erweitert ist, hat es den Anschein, als bildeten der Eiergang (man vergleiche z. B. Taf. VIII Fig. I *c.*) und der unterhalb der Einmündung desselben gelegene Theil *d.* der Scheide einen zusammengehörigen Kanal, dem ein besonderes sitzendes oder gestieltes blasenförmiges Organ *d'e.* anhinge. Diese Anschauungsweise führte *V. Audouin* [1]) ein. Er schrieb den weiblichen Geschlechtsorganen der Insecten ganz allgemein eine sich gegen das Ende des Oviducts inserirende Blase zu, die den Zweck habe, den Penis des Männchens bei der Begattung aufzunehmen und die er deshalb „poche copulatrice" nannte. Allein schon beim Maikäfer, den *Audouin* zunächst im Auge hatte, erscheint es mir gezwungen, den grossen nach hinten mit dem Eiergange zusammenhängenden Blindsack [2]) als einen Anhang des Eiergangs zu betrachten. Gewiss ist es naturgemässer, den Eiergang als einen Anhang dieses Blindsackes und diesen als Scheide zu deuten, welche sonst dem Maikäfer ganz fehlen würde. Ebenso müsste man z. B. bei Hydrobius fuscipes (Taf. IV Fig. III) nach *Audouins* Anschauungsweise den dickwandigen, stark muskulösen Abschnitt *k.p.* als einen Anhang oder eine Ausstülpung des viel engern und zartwandigern Eiergangs *i.* und somit als poche copulatrice deuten und die Scheide als fehlend betrachten; ich hingegen werde jenen Abschnitt als eine freie sackförmige Scheide ansehen, in deren hinterstes Ende, kurz vor der Ausmündung nach aussen der Eiergang einmündet, den ich für einen Anhang oder für eine Ausstülpung der Scheide ansehe. Ganz allgemein aber, wie *Audouin* that, den Insecten eine poche copulatrice als blasenförmigen Anhang des Eiergangs zuzuschreiben, lässt sich, wenn man nur einige der von mir beobachteten Formen der weiblichen Geschlechtsorgane der Käfer z. B. Taf. I Fig. V, VI, XII und XIII, ferner Taf. IV Fig. IV, Taf. VI Fig. IV, Taf. VII Fig. XVII und Taf. VIII Fig. VII und VIII vergleicht, auf keine Weise rechtfertigen, da hier ganz

[1]) Lettre sur la Génération des Insectes. Annales des sc. natur. 1824 II. p. 281—285.

[2]) Vergl. *Strauss-Durkheim* a. a. O. Pl. VI. Fig. 2. *o.n.*, und *Leon Dufour* a. a. O. Pl. 18 Fig. 9. *f.*

unzweifelhaft der Eiergang in eine weite sackartige Scheide ausmündet, die sich doch unmöglich als ein blasenförmiger Anhang des Eierganges deuten lässt.

Theils dieselben, theils ähnliche Formen, als die so eben erwähnten beobachtete *v. Siebold*, und diese bestimmten ihn wohl in seiner berühmten, Epoche machenden Arbeit über die Spermatozoen in den befruchteten Insectenweibchen[1]), den Begriff der poche copulatrice, für die er die Benennung Begattungstasche (bursa copulatrix) substituirte, in einer weitern Ausdehnung zu nehmen, als *Audouin*. Er erweiterte nämlich den Begriff Begattungstasche dahin, dass sie nicht immer einen blasenförmigen Anhang, sondern oft nur eine blosse Aussackung oder örtliche Erweiterung der Scheide darzustellen brauche. Leider hat *v. Siebold* die Begriffe Eiergang und Scheide näher zu begränzen unterlassen, aus der Angabe[2]) aber, dass die Begattungstasche von Coccinella, Galeruca, Cassida und Donacia nur von einer Aussackung der Scheide gebildet werde, und aus der Angabe[3]), dass der Samenbehälter bei diesen Gattungen aus der blindsackartigen Begattungstasche entspringe, geht hervor, dass *v. Siebold* blosse Gegenden eines und desselben Organes als zwei verschiedene Abschnitte unterschieden hat. Nach *v. Siebold* ist nämlich z. B. bei Cassida (Taf. VII Fig. XVII) *c.* als Begattungstasche, *c'* als Scheide, bei Coccinella (Taf. VIII Fig. VII) *f.* als Begattungstasche und *f'* als Scheide zu deuten. Ebenso müsste aber auch bei Anchomenus (Taf. I Fig. V) die ganz unbedeutende Aussackung *c.* als Begattungstasche und *d. c'* als Scheide angesehen werden, und bei Oodes (Taf. I Fig. XII *h.*) oder bei Opatrum (Taf. VI Fig. IV *c.*) wäre doch selbst diese Unterscheidung nicht mehr möglich. Ich werde daher in allen den Fällen, wo das vordere blinde Ende der Scheide sich nicht durch auffallende Formumwandlungen, sondern nur durch die Einmündung des Eierganges von dem hinteren Theile der Scheide absetzt, bloss von einer Scheide sprechen, aber dabei angeben, in welcher Gegend sie den Eiergang aufnimmt. Den Ausdruck Begattungstasche werde ich hingegen in einem beschränkteren Sinn, als *v. Siebold*, gebrauchen und damit nur das vordere Ende der Scheide bezeichnen, wenn es so bedeutende Formumwandlungen erfahren hat, dass es wirklich als ein selbstständiger Abschnitt der Scheide erscheint, und beim Begattungsacte auch eine besondere Function erfüllt. So spreche ich z. B. bei den Elateren (Taf. V) von einer Begattungstasche; denn hier ist das vordere Ende der Scheide (vergl. z. B. Fig. VII *h. d. d'*) von dem hintern *c.* nicht bloss durch ganz eigenthümliche Aussackungen, sondern selbst durch histologische Eigenthümlichkeiten auffallend als ein selbstständiger Abschnitt unterschieden.

Schioedte hat den Ausdruck Bursa copulatrix in einem sowohl *Audouin* als *v. Siebold* ganz fremden Sinn gebraucht, ohne irgend Gründe zur Rechtfertigung dieser Neuerung anzugeben, die mich beim ersten Lesen seiner Schrift nicht wenig verwirrte. Er bezeichnet nämlich die Begattungstasche *v. Siebold's* einfach als den hintersten Anhang des Eierganges, das Ende der Scheide aber mit den zugehörigen äusseren Begattungsorganen als Bursa copulatrix. Aus der Beschreibung seiner Bursa copulatrix bei den Wasserkäfern geht dies ganz klar hervor[4]).

Nach der von mir gegebenen Begriffsbestimmung der Begattungstasche ist dieselbe bei vielen Käfern also gar nicht vorhanden, und sie gehört demnach auch nicht in den allgemeinen Plan der weiblichen Geschlechtsorgane. Für diese Ansicht sprechen ausserdem auch zahlreiche Formen der Geschlechtsorgane aus anderen Insectenordnungen, namentlich aus der der Dipteren, wo ich nirgends, so wenig als *Loew*[5]) ein Analogon der Begattungstasche auffinden konnte. Die Scheide hingegen ist ein stets nachweisbarer Abschnitt, wenn auch bisweilen vom Eiergang nicht scharf geschieden; sie bildet bei den meisten Käfern gleichsam den Stamm des ganzen weiblichen Geschlechtsapparates, den Träger der übrigen Abschnitte, die als Anhänge und Fortsätze desselben erscheinen.

Die Formen, die die Scheide bei den verschiedenen Käfern durchläuft, lassen sich nicht so leicht, wie dies bei den Eierstöcken möglich war, auf gewisse Grundformen zurückführen. Am wesentlichsten er-

[1]) *Müllers* Archiv 1837 S. 392—433. [2]) a. a. O. S. 396. [3]) Ebendaselbst S. 406. [4]) Danmarks Eleutherata p. 393.

[5]) *Germars* Zeitschrift für die Entomol. B. III. S. 389. „Die Begattungstasche ist bei keinem bis jetzt untersuchten Insecte aus dieser Ordnung nachgewiesen.“

scheint mir noch die Unterscheidung von zwei Formenreihen, von denen die eine alle diejenigen Formen umfasst, wo fast die ganze Scheide frei in der Bauchhöhle liegt und wo demnach nur ein kurzes oder gar kein eigentliches Scheidenmastdarmrohr und keine mit einem Kloakstiel in Verbindung stehende Kloake vorhanden ist. Die andere Formenreihe begreift alle diejenigen Formen, bei denen fast die ganze hintere Hälfte der Scheide entweder allein oder gewöhnlicher mit dem Mastdarmende zusammen in einem Hautrohre steckt, welches die Fortsetzung einer langen röhrenförmigen Kloake bildet, die fast immer mit einem Kloakstiele in Verbindung steht. Beide Formenreihen sondern sich ziemlich scharf, doch fehlt es nicht an Uebergangsbildungen.

Erste Formenreihe. Hierher gehören die Carabicinen, alle Hydrocanthariden, diejenigen abgerechnet, wo der hintere Theil der Scheide zu einer Legeröhre umgewandelt ist, und dies ist bei den Dytiscinen der Fall, ferner die Brachelytren, Trichopterygien, Scydmaeniden, Silphalen, Hydrophilinen, Lamellicornien, Opatrinen, Meloiden, Notoxus, die Telephoriden, Lathridien, Coccinellinen, Chrysomelinen, Cassidarien und Bostrichoden. Bei nur wenigen Gattungen dieser Familien findet sich keine deutlich von dem Eiergange abgesetzte Scheide, nämlich bei Myrmedonia, Homalota, Trichopteryx, Scaphisoma, Lathridius, Scydmaenus, ferner auch bei vielen Chrysomelen z. B. bei Chrysomela sanguinolenta (Taf. VII Fig. XVI *e.*) und Chrysomela staphylaea, sowie bei Cryptocephalus, indem der Eiergang einen Kanal darstellt, der in gerader Richtung nach der Hinterleibsspitze verläuft und hier nach aussen mündet. Bei einigen anderen Gattungen nimmt der Eiergang nach hinten zu eine andere Beschaffenheit an, indem er sich etwas verengert und dann vorherrschend muskulös wird, während er anfangs mehr drüsig war, und da darf man denn wohl den hintern Abschnitt für die Scheide ansprechen. Dies ist der Fall bei Dianous (Taf. I Fig. IV, wo *e.* als der Eiergang, *f.* als die Scheide zu deuten ist), ebenso bei Stenus, Xantholinus und Paederus (Taf. III Fig. VI), wo ich *c. d. e.* für den Eiergang, *g.* für die Scheide halte.

Bei den meisten Gattungen der oben genannten Familen findet sich eine sackförmige Scheide, d. h. eine gerade, weite, vorn blind endigende Scheide, auf deren unterer Seite der engere Eiergang einmündet. Am unentwickeltsten erscheint die sackförmige Scheide bei den Brachelytren, wo sie nur als eine unbedeutende Aussackung über dem Ende des Eierganges erscheint, z. B. bei Tachyporus (Taf. III Fig. X *b.*), Tachinus (Taf. III Fig. XVIII *e.*), Bolitobius, Oxytelus, Philonthus (Taf. III Fig. I *g.*), Ocypus und Staphylinus. Wo die sackförmige Scheide deutlich ausgebildet ist, da erscheint sie bald als ein weiter bauchiger, nach hinten verengerter Sack z. B. bei Amara (Taf. I Fig. XIII *e. f. d.*), Ilybius (Taf. II Fig. III *c. c'*), Telephorus (Taf. VII Fig. III *c. c'*), bald als ein länglich eiförmiger Sack, z. B. bei Cassida (Taf. VII Fig. XVII *c. c'*), Coccinella (Taf. VIII Fig. VIII *e. e'*), Harpalus (Taf. I Fig. VI *d. c.*), Hydroporus (Taf. II Fig. XI *c. c'*), Opatrum (Taf. VI Fig. IV *c.*), bald als ein langer cylindrischer oder keulenförmiger Schlauch, der gewöhnlich viel länger ist, als der Eiergang z. B. bei Notiophilus (Taf. I Fig. VII *c.*), Silpha (Taf. III Fig. XVI *e. e'*), Hydrobius (Taf. IV Fig. III *k. p.*), Hylesinus (Taf. VIII Fig. X *d. d'*). Bei Colymbetes notatus (Taf. II Fig. V *e.*) ragt die sackförmige Scheide fast über die Eierstöcke hinaus; in unserer Abbildung ist noch nicht ganz die untere Hälfte derselben dargestellt.

Die Einmündung des Eiergangs in die Scheide hat auf die Gesammtform derselben einen grossen Einfluss. Bei der sackförmigen Scheide können wir in dieser Beziehung zwei extreme Formen unterscheiden, die aber ebenfalls durch zahlreiche Uebergänge verknüpft werden. Der Eiergang mündet nämlich entweder gegen das vordere Ende der sackförmigen Scheide ein, und diese erscheint dann als eine deutliche, nur sackartig erweiterte Fortsetzung des Eiergangs, oder der Eiergang mündet ganz am Grunde der Scheide, kurz vor der Vulva in dieselbe; dann erscheint die Scheide als ein gesonderter, selbstständiger, über den andern Geschlechtsorganen liegender Sack. So verschieden das Ansehen dieser beiden Formen der sackartigen Scheide ist, so sind sie doch nicht wesentlich verschieden, da sie zuweilen bei verschiedenen Arten derselben Gattung vorkommen, z. B. bei der Gattung Silpha, wo S. obscura (Taf. III Fig. XVI) eine ganz frei abgesonderte Scheide *e.* mit grundständigem Eiergang *d.* zeigt, während bei S. sinuata der Eiergang erst über der Mitte der sehr weiten sackartigen Scheide einmündet. Im Allgemeinen herrscht aber bei den meisten Gattungen, ja selbst Familien in dieser Beziehung eine grössere Uebereinstimmung. So fand

ich bei fast allen von mir untersuchten ächten Laufkäfern eine sackförmige Scheide mit über der Mitte der Scheide einmündendem, häufig fast endständigem Eiergange, z. B. bei Dromius, Carabus, Calosoma, Loricera, Oodes (Taf. I Fig. XII *h.*), Anchomenus (Taf. I Fig. V *c. c'*), Pterostichus, Amara (Taf. I Fig. XIII *c. f. e.*) Harpalus (Taf. I Fig. VI *d. e.*) und Bembidium. Nur die Gattungen, die auf der Gränze stehen und den Uebergang zu den Wasserkäfern bilden, wie Omophron (Taf. I Fig. I *c. d.*), Elaphrus (Taf. I Fig. X *b. e. e'*) und namentlich Notiophilus (Taf. I Fig. VII *c.*) schliessen sich auch durch ihre Scheidenform näher an die Wasserkäfer (Taf. II). Eine Ausnahme macht Clivina arenaria (Taf. I Fig. IX), wo der Eiergang *e.* ebenfalls sehr weit nach hinten in die Scheide *f. f'* einmündet; das vordere Ende *k. l.* dieser Scheide ist spiralförmig aufgerollt und vertritt, wie wir sehen werden, die Stelle einer Begattungstasche und eines Samenbehälters zugleich.

Vorherrschend freie sackförmige Scheiden mit erst kurz vor der Vulva einmündendem Eiergange finden sich dagegen bei den meisten Lamellicornien z. B. bei Onthophagus, Trox, Oryctes, Melolontha, Rhizotrogus, Anomala, Omaloplia (Taf. IV Fig. VIII *e.*), Trichius und Cetonia. Hier ist bisweilen die Scheide über der Einmündung des Eierganges eine Strecke weit verengt, worauf sie sich gegen das Ende wieder um so ansehnlicher sackförmig erweitert, wie z. B. bei Melolontha vulgaris und Oryctes nasicornis, daher sie auch hier für einen gestielten blasenförmigen Anhang des Eiergangs angesprochen wurde. Ferner beobachtete ich sehr frei abgesonderte Scheiden mit kurz vor der Vulva einmündendem Eiergang bei Hydrobius melanocephalus und H. fuscipes (Taf. IV Fig. III *k. p.*) und besonders bei den Hydrocanthariden, z. B. bei allen Arten von Colymbetes (Taf. II Fig. V *e.*); Ilybius (Taf. II Fig. III *c. c'*) und Agabus. Von besonderem Interesse ist unter den Hydrocanthariden die sackförmige Scheide der Hydroporinen, die ein so selbstständiges Organ darstellt, dass so gut wie gar kein Zusammenhang mehr mit dem Eiergange statt findet. Die hintern Enden des Eierganges und der Scheide liegen nämlich völlig getrennt oder doch nur äusserlich an einander geheftet über einander; sie münden aber, so weit ich es bei der Kleinheit der Käfer mit der Lupe ermitteln konnte, durch eine gemeinsame, weite Oeffnung nach aussen. Man vergleiche z. B. Hydroporus inaequalis (Taf. II Fig. VIII, wo *c. d.* die Scheide und *b. b'* den Eiergang darstellt), Hyphydrus ovatus (Taf. II Fig. I, wo *e.* die Scheide, *b. c.* den Eiergang vorstellt, der vor seiner Ausmündung bei *d.* noch eine Aussackung zeigt, die ich nicht zu deuten weiss), ferner Hydroporus picipes (Taf. II Fig. IX) und Hydroporus palustris (Taf. II Fig. XI). Durch die eben angeführten Formen der Scheide wird man an die merkwürdige Scheidenform der Schmetterlinge erinnert, zu der sie jedenfalls die Uebergangsglieder bilden. Bekanntlich ist bei den Schmetterlingen die Scheide völlig von dem Eiergange abgerückt, und Eiergang und Scheide münden mit besonderen Oeffnungen nach aussen. Die Scheide der Schmetterlinge ist entweder einfach sackförmig, wie bei den Hydroporinen, so z. B. bei Gastropacha pini nach *Suckows* Untersuchungen [1]), oder gewöhnlicher ein grader langgestielter, verschieden gestalteter Sack, wie z. B. bei Pontia brassicae nach *Herolds* Untersuchungen [2]). Letzterer bezeichnet den gestielten Theil der Scheide als „Scheide," den sackförmig erweiterten als „Samenbehälter;" *v. Siebold* [3]), der diese Form der Scheide noch bei vielen anderen Schmetterlingen entdeckte, substituirt dafür die Benennungen „Ruthenkanal" und „Begattungstasche." Bei den Schmetterlingen steht die ganz isolirte Scheide durch einen Querkanal, den *Herold* und *v. Siebold* Samenleiter nennen mit dem Eiergange in Communication; ein analoger, aber unterwegs zu einem Samenbehälter erweiterter Kanal, den wir weiter unten genauer betrachten werden, findet sich auch bei den Hydroporinen (vergl. z. B. Taf. II Fig. IX, XI *d.*).

Grade, gestielte, sackförmige Scheiden finden sich auch bei den Käfern, nur dass hier der Eiergang in den stielartigen Theil einmündet. Ich fand diese Scheidenform bei Lytta, Cerocoma und Meloe und da sie, nach *Leon Dufours* Abbildungen [4]) zu urtheilen, auch bei Mylabris und Zonitis vorkommt, so scheint sie für alle Meloiden characteristisch zu sein. Bei Meloe (Taf. VII Fig. I) zeigt sie sich als ein enges, stark

[1]) Anatomisch-physiol. Unters. der Insect. und Krustenth. Taf. VI Fig. 28. und 29. *k.*

[2]) Entwickelungsgeschichte der Schmetterl. Taf. IV Fig. I *d. m. f.* Text pag. VII.

[3]) *Müllers* Archiv 1837 S. 417.

[4]) Annal. des sc. natur. 1825. pl. 19. Fig. 6 und 7.

muskulöses Rohr *d.d'*, das sich in einen noch längeren, schlauchartigen, vorn grade abgestutzten, drüsigen Sack *g.h.* erweitert, der in unserer Abbildung nur der untern Hälfte nach dargestellt ist. Unsere Abbildung, die nach einer stärkern Vergrösserung entworfen wurde, als die bisher publicirten, zeigt unverkennbar, dass *d.d'g.* Theile eines einzigen Organes bilden, dessen unterem muskulösen Abschnitte *d.d'* der Eiergang *b.* angefügt ist, und dass man nicht *b.d.* als die Axe des ganzen Geschlechtsapparates betrachten dürfe, von dem der Abschnitt *d'g.* einen blossen Anhang bilde, wie dies z. B. *Audouin* gethan hat. — An die Scheidenbildung der Meloiden schliesst sich noch am nächsten die eigenthümliche von Notoxus monoceros (Taf. VII Fig. II) an. Hier verengert sich die eigentliche Scheide *c.* nach vorn in einen sehr engen, kurzen, muskulösen Stiel *e.*, der sich in einen drüsigen, mit seiner Spitze nach abwärts gekrümmten Sack *d.* erweitert; dieser Sack vertritt ganz ebenso, wie das aufgerollte Ende der Scheide von Clivina die Stelle einer Begattungstasche und eines Samenbehälters zugleich.

Zweite Formenreihe. Nach meinen Untersuchungen gehören vorzüglich folgende Familien hierher: die Histeroiden, Dermestinen, Parniden, Elmiden, die meisten Heteromeren, nämlich besonders die Anthiciden mit Ausnahme von Notoxus, die Mordellonen, Lagriarien, Oedemeriden, Cisteliden, Helopiden, Diaperialen und Tenebrionen, ferner die Buprestiden, Elateriden, Cyphoniden, Lyciden, Melyriden, Clerien, Ptinioren, Mycetophagiden, Colydien, Cucujipes, Nitidularien, Phalacriden, Engiden, manche Crioceriden, die Longicornien und die Mehrzahl der Curculioniden. Bei den zuerst genannten Familien findet sich eine röhrenförmige Scheide. Die Scheide stellt nämlich eine lange, stark muskulöse, enge Röhre dar, von der stets ein ansehnlicher Theil, oft die Hälfte und mehr von jenem Hautrohr überzogen wird, das von einem Umschlag der ebenfalls röhrenförmigen Kloake gebildet wird, während der freie, in der Bauchhöhle liegende Theil nicht grade, sondern in weiten einfachen oder doppelten bogenförmigen Krümmungen (vergl. z. B. Taf. VIII Fig. V *b.b'c.*) nach vorn verläuft und zuletzt blind endigt.

Auch hier mündet der Eiergang stets auf der untern Seite der bogenförmig gekrümmten Scheide ein und zwar bald mehr in der Nähe der Spitze, bald weiter nach hinten, nach dem Anfange des Scheidenrohrs hin, was auf die ganze Form der Scheide wieder einen grossen Einfluss ausübt. Mir ist kein Fall vorgekommen, dass der Eiergang die unmittelbare Fortsetzung einer deutlich ausgeprägten röhrenförmigen Scheide bildete. Nur bei einigen Gattungen setzt sich das Ende der Scheide von dem Anfange des Eiergangs bloss dadurch ab, dass es hier erweitert ist, und dass der engere Eiergang neben der erweiterten Spitze einmündet; Eiergang und Scheide fallen hier zwar in eine Richtung, der Anfang der Scheide macht sich aber durch eine bauchige Aussackung bemerklich. Dies ist z. B. bei Meligethes aeneus, Epuraea obsoleta (Taf. VII Fig. VII), Ips quadrinotatus, Phalacrus corruscus, Cryptophagus cellaris, Trichodes apiarius und Opilo mollis der Fall. Einen kurzen blinden Vorsprung über der Einmündung des Eiergangs bildet die röhrenförmige Scheide von Soronia grisea, Laemophloeus monilis (Taf. VII Fig. X), Donacia simplex (Taf. VII Fig. XXI *d.*), Clerus formicarius (Taf. VII Fig. XVIII *c.*). Häufig ist die röhrenförmige Scheide, wenn der Eiergang unter der blinden Spitze einmündet, gegen das Ende hin allmählig erweitert, z. B. bei Tenebrio molitor (Taf. VI Fig. X *d'*), Helops caraboides (Taf. VI Fig. I *d''c.*), Diaperis boleti (Taf. VI Fig. III *b.*), Cistela fusca (Taf. VI Fig. VII *d.*), Anthicus floralis, Anthrenus varius (Taf. IV Fig. VI *e.*), Brachyderes incanus (Taf. VIII Fig. IV *c.d.*) und vielen andern. Bei Buprestis quadrinotatus (Taf. IV Fig. XI) schnürt sich das vordere blinde Ende *d.* der Scheide von dem erweiterten Theile *c.* als eine rundliche, sitzende Begattungstasche ab.

Sobald der Eiergang mehr in der Nähe der Mitte des freien Theils einer röhrenförmigen Scheide oder noch tiefer einmündet, so ist das über der Einmündung des Eiergangs gelegene Ende der Scheide fast immer eigenthümlich umgestaltet und daher als Begattungstasche zu bezeichnen. Gewöhnlich wird die Begattungstasche dadurch gebildet, dass die Scheide über der Einmündung des Eiergangs noch eine längere oder kürzere Strecke entweder gleichweit bleibt, wie der untere Theil der Scheide, oder sogar bedeutend enger wird, und dass sie sich dann in beiden Fällen zu einer rundlichen oder eiförmigen Blase oder in einen schlauchartigen Sack ausdehnt. Wir sehen dann den ganzen über der Einmündung des Eiergangs gelegenen Abschnitt der Scheide als eine gestielte Begattungstasche an. Die gestielte Be-

gattungstasche ist schlauchartig bei Dermestes lardarius (Taf. IV Fig. I *d'd''*), Cis boleti (Taf. VII Fig. VIII *e.*), Oedemera viridissima, rundlich blasenartig bei Malachius fasciatus (Taf. VII Fig. XV *d.*), Malachius aeneus, Dasytes flavipes, Anobium pertinax (Taf. VII Fig. XI *e.*), Oedemera virescens (Taf. VI Fig. VIII *e.e'*), rundlich sackartig bei Callichroma moschata, Callidium variabile und Lamia aedilis; eiförmig sackartig bei Spondylis buprestoides (Taf. VIII Fig. I *d'e.*). Bei Triphyllus bifasciatus (Taf. VII Fig. XIII) verengert sich die Scheide über der Einmündung des Eiergangs anfangs und erweitert sich dann in zwei neben einander liegende Schläuche, einen kürzern, weitern *e.* und einen längern, engern *f*, die aber innig an einander geheftet sind und an der Berührungsstelle vielleicht sogar mit einander communiciren.

Häufig erweitert sich aber der über der Einmündung des Eiergangs gelegene Theil der röhrenförmigen Scheide allmählig von der Einmündungsstelle des Eiergangs an; dann ist die Begattungstasche s i t z e n d und sie erscheint gewöhnlich als ein keulenförmiger Schlauch z. B. bei Hister sinuatus (Taf. III Fig. VIII *c.*), Hylotrupes bajulus (Taf. VIII Fig. V *c.*), Criocephalum rusticum, Cossonus linearis (Taf. VIII Fig. IX *d.*), Omophlus picipes, Lagria hirta, Cyphon pallidus, Cerylon histeroides, Ditoma crenata und Dorcatoma flavicorne. Bei Cistela sulphurea bildet die Begattungstasche einen langen, spindelförmigen Schlauch. Bei Elmis aeneus (Taf. VII Fig. XII) ist die Begattungstasche eine gestielte Blase *e.*, die sich nach hinten in einen spiralförmig aufgerollten Schlauch *e'* verlängert, der als Samenbehälter fungirt.

Zu höchst sonderbaren und abenteuerlichen, schwer zu beschreibenden Formen von Begattungstaschen ist das vordere Ende der röhrenförmigen Scheide bei den Elateriden umgebildet, wie die Abbildungen auf Taf. V zeigen. Bei allen Elateriden bildet das untere Ende der Scheide eine enge Röhre (vergl. Fig. VIII *a.a'* und Fig. V *i.i.*), die sich noch etwas unterhalb der Einmündungsstelle des Eiergangs erweitert und von hier ab als Begattungstasche anzusprechen ist. Bei Elater aeneus (Fig. V) ist die Begattungstasche *m.m'* ein ziemlich grader Schlauch, der sich in zwei spiralförmig gewundene, nach vorn zugespitzte und blind endigende Hörner *p.r.* und *n.o.* theilt, die beide nach vorn hin als Samenbehälter fungiren. Aehnlich ist die Begattungstasche von Limonius cylindricus, wo ebenfalls ein grader, dem Abschnitt *m.m.* entsprechender Schlauch vorhanden ist, der sich auch nach vorn in zwei kurze blinde Säcke theilt, die nicht zugleich Samenbehälter sind. Bei Agrypnus murinus bildet die Begattungstasche erst einen kurzen, graden, vorn blind zugerundeten Sack, der sich aber unter der blinden Spitze fast rechtwinklig in einen etwas engeren, am Ende keulenförmig verdickten und spiralförmig zusammen gewundenen Schlauch fortsetzt. Aehnlich ist die Begattungstasche von Athous hirtus (Fig. I), die ebenfalls aus einem untern, weitern Blindsack *b b'd.* und aus einem unter der blinden Spitze seitlich abgehenden, am Ende blasenförmig angeschwollenen Schlauche *k.l.* besteht. Auch bei Adrastus limbatus ist die Begattungstasche ein unten weiterer, nach oben schlauchartig verengerter und von der verengerten Stelle an bogenförmig nach abwärts gekrümmter Blindsack. Bei Ectinus aterrimus (Fig. VII) ist die Begattungstasche *d.d'h.* ein schief trichterförmiger Blindsack, der nach vorn kopfförmig zugerundet und nach abwärts bauchig ausgesackt ist. Bei Diacanthus holosericeus (Fig. IX) besteht die Begattungstasche *k.k'* aus einem untern, vorn schief abgeschnittenen Cylinder, der sich nach vorn in einen hutartigen, rundlichen Sack erweitert. — Mit den beiden letztern Formen hat die Begattungstasche von Throscus adstrictor grosse Aehnlichkeit, wie denn überhaupt dieses Thier im ganzen Bau der weiblichen Geschlechtsorgane eine so auffallende Uebereinstimmung mit den Elateriden zeigt, dass ich unbedingt Latreilles und Westwoods Ansicht, dass Throscus zu den Elateriden zu stellen sei, von der bei uns gewöhnlichern, nach welcher diese Gattung bald zu den Dermestinen, bald zu den Byrrhien gehören soll, den Vorzug einräumen muss, obgleich ich auch bei manchen Dermestinen, namentlich bei Attagenus pellio den Bau der Scheide und der Begattungstasche in vielen Beziehungen dem der Elateriden verwandt gefunden habe. Auch die den Elateriden sehr nahe verwandten Cyphoniden schliessen sich ihnen im Bau der Geschlechtsorgane an, namentlich fand ich bei Cyphon pubescens eine überaus lange und weite, unregelmässig gewundene, darmartige Begattungstasche, deren Structurverhältnisse aber im Einzelnen so complicirt sind, dass ich für jetzt noch keine genauere Beschreibung zu geben im Stande bin.

Hinsichtlich der Lage der röhrenförmigen Scheide wurde gleich anfangs bemerkt, dass sie in der Leibeshöhle nicht grade nach vorn verlaufe, sondern mehr oder weniger starke bogenförmige Krümmungen

reihe, die übrigen in die zweite; hinsichtlich der Form der Scheide aber verhält es sich fast umgekehrt, indem nämlich wenigstens bei den beiden ersten Familien die Scheide mehr mit der röhrenförmigen, bei den übrigen mehr mit der sackförmigen übereinkommt. Bei den Cicindelinen ist nämlich die Scheide ein ziemlich langes, gerade nach vorn verlaufendes Rohr, das sich über dem weit nach vorn einmündenden Eiergange in eine nicht stark abgeschnürte, sitzende, rundliche Begattungstasche umgestaltet, die sich aber durch ihre histologische Beschaffenheit von der übrigen Scheide sehr auffallend unterscheidet. Bei den Dytiscinen steckt ein bedeutender Theil der röhrenförmigen Scheide in einem von sehr biegsamen, aus der Umwandlung des achten Bauchsegmentes hervorgegangenen Hornleisten gestützten Hautrohr (Taf. II Fig. VII *b.c.* von Acilius sulcatus und Fig. IV *b.* von Dytiscus marginalis), das in der Ruhe in der Hinterleibsspitze verborgen liegt, bei der Begattung oder beim Eierlegen aber, wie es in unseren Figuren dargestellt ist, hervorgestreckt wird. Der aus dem Hautrohr hervortretende, frei in der Bauchhöhle liegende Theil der Scheide ist ein ziemlich grades, etwas nach der Rückseite zu aufsteigendes Rohr, das sich an der Stelle, wo der Eiergang einmündet — und dies geschieht etwa in der Mitte des freien Theils der Scheide — etwas erweitert, sodann sich aber über der Einmündung des Eierganges verengert und zu einer Begattungstasche entwickelt, welche z. B. bei Acilius sulcatus (Taf. II Fig. VI) als ein nach abwärts, neben dem Eiergang *b.* vorbeigekrümmter, keulenförmiger Blindsack *e.e'*, bei Dytiscus marginalis als ein ebenfalls nach abwärts gekrümmter blinder Schlauch erscheint, der in der untern Hälfte weiter und eiförmig, in der obern enger und walzenförmig ist. Das obere, engere Ende werden wir weiter unten als Samenbehälter kennen lernen.

Bei den Byrrhiden fand ich zwei verschiedene Arten von Scheiden. Bei Byrrhus varius ist nämlich die Scheide ein langer röhrenförmiger Blindsack, dessen vordere Hälfte fast rechtwinklig nach abwärts gekrümmt ist, neben dem Eiergange vorbei, der an der Stelle, wo die Krümmung eintritt, in die Scheide einmündet. Bei Byrrhus pilula (Taf. IV Fig. IV) ist diese Krümmung der obern Hälfte (*h.*) der Scheide (*h,g.*), die sich von der gewöhnlichen sackartigen kaum unterscheidet, noch etwas angedeutet. Bei den Erotylenen, Galerucinen, Crioceriden und manchen Curculioniden, wie z. B. bei Cleonis nebulosus, Sitones lineatus finden wir die sackförmige Scheide der ersten Formenreihe, die aber durch ihre Krümmung und durch die Art und Weise, wie ihre Bewegungen durch Muskeln eines Kloakstiels regulirt werden, eben so sehr an die der zweiten Formenreihe zugehörigen Scheidenbildungen erinnert. Man vergleiche z. B. die Abbildungen der Scheide von Haltica oleracea (Taf. VII Fig. XX *c.h.*), Crioceris duodecimpunctata (Taf. VII Fig. VI *b.*) und von Tritoma bipustulatum (Taf. VII Fig. XIX *c.*). In den beiden letzten Figuren ist nur der obere Theil der Scheide dargestellt, der untere aber verhält sich ähnlich wie bei Haltica, nur dass die das Scheidenende umgebenden Skelettheile bei Crioceris mehr mit denen von Donacia (Taf. VII Fig. XXI 9. *l.l.*), bei Tritoma mit denen von Chilocorus (Taf. VIII Fig. VII 9. *m.m.n.n.*) übereinstimmen.

Welches auch die Form der Scheide sein möge, stets finden wir ein oder mehrere willkührliche Muskeln, die hauptsächlich als Retractoren der Scheide zu wirken bestimmt sind. Besonders entwickelt sind diese Muskeln bei den Scheiden der zweiten Formenreihe, zumal wenn sie mit einer langen röhrenförmigen Kloake in Verbindung stehen, zu der dann bisweilen noch eigene Retractoren gehören. Bei den Scheiden der ersten Formenreihe hingegen ist mir allgemein nur ein Retractor aufgefallen, der bald an der untern Seite der Scheide unmittelbar unter der Einmündung des Eiergangs, bald von der untern Seite des Eiergangs selbst entspringt, und der in ziemlich grader Richtung nach hinten verläuft und sich hier an den Vorderrand des siebenten Bauchsegmentes setzt, oder wo dies zu einem untern Kloaksegment umgebildet und vorn mit hervorspringenden Hörnern versehen ist, wie bei den Caraben, an diesen Hörnern endigt. Ich werde diesen Muskel den graden Retractor nennen, wenn er auch in etwas schiefer Richtung von oben und vorn nach unten und hinten läuft. Ich habe ihn in den Zeichnungen nur hin und wieder angegeben, z. B. bei Omophron (Taf. I Fig. I *b.*), Meloe (Taf. VII Fig. I. *c*), Chilocorus (Taf. VIII Fig. VII *e.*) und Coccinella (Taf. VIII Fig. VIII *d.*), wo er von der Basis des Eiergangs entspringt, ferner bei Acilius sulcatus (Taf. II Fig. VI *c.*) und Gyrinus natator (Taf. II Fig. X *i.*), wo er an der Einmündungsstelle des Eier-

gangs in die Scheide befestigt ist. Bei den Staphylinen (Taf. III Fig. I *p.*) entspringt er dicht unter dem sackförmig erweiterten, drüsigen Theil des Eiergangs von dem muskulösen, scheidenartigen Theile (*f.*). In den eben angeführten Figuren ist nur das obere Ende des graden Retractors dargestellt; in ähnlicher Weise abgerissen zeigte sich dieser Muskel bei der Präparation der Geschlechtsorgane vieler anderer Käfer mit sackförmiger Scheide. Ob sich sein anderes Ende in allen Fällen an den Vorderrand des siebenten Bauchsegmentes ansetzt, kann ich zwar nicht mit voller Ueberzeugung behaupten, da ich ihn nicht überall genau verfolgt habe; wo ich ihn aber seinem ganzen Verlaufe nach übersah, wie bei den grösseren Caraben und namentlich bei Dytiscus marginalis, da habe ich ihn an der angegebenen Stelle endigend gefunden. Bei Dytiscus marginalis ist er sehr lang, bandförmig und er inserirt sich hier an der Stelle, wo die beiden Hälften des untern Kloaksegmentes (Taf. II Fig. IV 7′ 7′) an einander stossen. Bei andern Formen der Scheide, wo der grade Retractor mit anderen Retractoren zugleich vorkommt, habe ich ihn ebenfalls an dem siebenten Bauchsegmente endigen sehen, wie z. B. bei Spondylis (Taf. VIII Fig. I *s.*), Hylotrupes (Taf. VIII Fig. V *q.*), Malachius (Taf. VII Fig. XV *n.*), Haltica (Taf. VII Fig. XX *m.*), Oedemera (Taf. VI Fig. VIII *k.*). — Der grade Retractor zieht, wenn anders sein hinteres Ende in allen Fällen am siebenten Bauchsegmente befestigt ist, die Scheide und den Eiergang in etwas schiefer Richtung nach hinten und abwärts. Er kann daher mit dazu beitragen, das hintere Scheidenende zum Behufe der Begattung oder des Eierlegens nach aussen zu befördern; sein Hauptzweck ist aber wohl, die Scheide und den Eiergang in ihrer natürlichen Lage zu erhalten.

Die übrigen von mir beobachteten Retractoren der Scheide kommen nur bei den Scheiden der zweiten Formenreihe vor; denn sie haben sämmtlich zu ihrem einen Ansatzpuncte die Spitze des Kloakstiels. Von ihnen sind zwei zusammengehörige Retractoren am häufigsten, die von der Spitze des Kloakstiels aus in grader oder schiefer Richtung nach aufwärts laufen und sich jederseits neben der Scheide, da wo diese in das Scheidenmastdarmrohr eintritt, ansetzen. Ich werde sie die s c h i e f e n p a a r i g e n R e t r a c t o r e n nennen. Ist der Kloakstiel mit der Kloake von gleicher Länge, so gehen die schiefen paarigen Retractoren in fast senkrechter Richtung von der Bauchseite nach der Rückseite, wie z. B. bei Oedemera (Taf. VI Fig. VIII *m. n.*), und wenn die Scheide sehr lang und doppelt gekrümmt ist, so fassen sie die Windungen der Scheide zwischen sich, wie z. B. bei Spondylis (Taf. VIII Fig. I *q. q′*) und bei Hylotrupes (Taf. VIII Fig. V *n. n′*). Ist der Kloakstiel länger als die Kloake, so gehen sie von unten und vorn nach oben und hinten, wie z. B. bei Brachyderes (Taf. VIII Fig. IV *o. o′*), Mordella (Taf. VII Fig. IV *m′*) und Cistela fusca (Taf. VI Fig. VII *l. m.*). Ist der Kloakstiel kürzer als die Kloake, so verlaufen sie von unten und hinten nach oben und vorn, wie z. B. bei Tenebrio (Taf. VI Fig. X *l. m.*), Helops (Taf. VI Fig. I *l. m.*). In den angeführten Beispielen finden sich die schiefen paarigen Retractoren mit anderen Retractoren zugleich; sie kommen aber auch allein vor, wie z. B. bei Nitidula (Taf. VII Fig. VII *k.*), Cis (Taf. VII Fig. VIII *p.*), Laemophloeus (Taf. VII Fig. X *m.*), Anobium (Taf. VII Fig. XI *n.*), Triphyllus (Taf. VII Fig. XIII *l.*) und Donacia (Taf. VII Fig. XXI *k.*). Die Wirkung dieser Muskeln ist leicht einzusehen; im contrahirten Zustande dienen sie ebenfalls zur Befestigung der Scheide in ihrer natürlichen Lage; bei den nach hinten gehenden peristaltischen Bewegungen der Scheide aber, die die Beförderung des Scheidenmastdarmrohrs nach aussen vermitteln, werden sie verlängert, und sie verlaufen dann vom Kloakstiel aus nach hinten (man vergl. z. B. Taf. VIII Fig. VI *l. l′*), und treten endlich die antiperistaltischen Bewegungen der Scheide ein, so helfen sie, indem sie sich verkürzen, die Scheide wieder nach vorn in ihre natürliche Lage zurückziehen. Bei Lamia aedilis, wo das vordere Ende der Kloakröhre tief unter der Spitze des Kloakstiels liegt, indem die Kloakröhre anfangs von hinten nach oben und vorn verläuft, dann sich aber in einem weiten Bogen nach abwärts und hinten zurückkrümmt, sind jederseits zwei schiefe paarige Retractoren vorhanden, die bei der natürlichen Lage der Theile von der Kloakstielspitze fast gerade von vorn nach hinten verlaufen.

Mit den schiefen paarigen Retractoren ist in seinen Wirkungen der s c h i e f e u n p a a r i g e R e t r a c t o r verwandt. Er entspringt ebenfalls von der Spitze des Kloakstiels, setzt sich aber an den vordern Theil der Scheide und zwar an die untere Seite derselben da, wo der Eiergang in die Scheide mündet. Er kommt meistens mit den paarigen schiefen Retractoren zugleich vor, wie z. B. bei Brachyderes (Taf. VIII Fig. IV *n.*),

Apion (Taf. VIII Fig. VI *m.*), Spondylis (Taf. VIII Fig. I *u.*), Hylotrupes (Taf. VIII Fig. V *o.*), Mordella (Taf. VII Fig. IV *m.*), Helops (Taf. VI Fig. I *k.*), Cistela (Taf. VI Fig. VII *k.*) und Tenebrio (Taf. VI Fig. X *k.*). Doch findet er sich auch allein, wie z. B. bei Tritoma bipustulatum (Taf. VII Fig. XIX *i.*), bei Galeruca alni und G. tanaceti, bei Engis humeralis, Omophlus picipes und wahrscheinlich auch bei Dermestes lardarius (Taf. IV Fig. I *i.*), wenn nicht etwa hier zwei besondere Muskeln so dicht neben einander liegen, dass sie einen einzigen zu bilden scheinen. — Der schiefe unpaare Retractor zieht das vordere Ende der Scheide nach abwärts und nach der Spitze des Kloakstiels hin, dient also auch zur Befestigung der Geschlechtsorgane in ihrer Lage; ist er bei den Bewegungen der Scheide nach hinten gestreckt worden, (man vergl. Taf. VIII Fig. VI *m.*) so wird seine Verkürzuug ebenfalls dazu beitragen, die Scheide in ihre ursprüngliche Lage zurückzuführen.

Endlich entspringen von der Spitze des Kloakstiels zuweilen noch zwei andere zusammengehörige Muskeln, die zu beiden Seiten des Kloakstiels herablaufen und nach hinten von dem untern Kloaksegmente verdeckt werden. Bei den Longicornien, wo sie ganz allgemein vorkommen, wie z. B. bei Spondylis (Taf. VIII Fig. I *rr'*) und Hylotrupes (Taf. VIII Fig. V *p.p'*) habe ich mich überzeugt, dass sie sich zu beiden Seiten an das hintere Ende der Kloakröhre setzen; ich werde sie daher die R e t r a c t o r e n d e r K l o a k e nennen. Ihre Wirkung scheint von keiner grossen Bedeutung zu sein; sie ziehen jedenfalls den hintersten Theil der Kloake nach vorn und wirken dadurch der Umstülpung der Kloake nach aussen entgegen. Ist aber die Kloake durch die nach hinten gehenden peristaltischen Bewegungen der Scheide nach aussen umgestülpt worden, so unterstützen sie durch ihre Contraction den Rücktritt der Kloake in ihre natürliche Lage, der aber hauptsächlich durch die antiperistaltischen Bewegungen der Scheide vermittelt wird, nicht etwa durch eigene Bewegungen der Kloake, die, wie wir sehen werden, ein blosses Hautrohr ist, an dem durchaus keine Muskelfasern wahr zu nehmen sind. — Bei Lamia aedilis entspringen die beiden Retractoren der Kloake nicht von der Spitze des Kloakstiels, sondern weiter nach hinten, etwa von der Mitte desselben. Hier überzeugt man sich auch am leichtesten, dass sich die hinteren Enden dieser Muskeln an die Kloakröhre setzen. Ausserdem bemerkte ich noch Retractoren der Kloake bei Mordella fasciata (Taf. VII Fig, IV *m''*), wo sie ebenfalls paarig sind, und bei Cistela fusca (Taf. VI Fig. VII *n.*), wo ich nur einen einzelnen Retractor unterschied. Auch bei Brachyderes incanus, Malachius aeneus, Helops caraboides, Asclera viridissima und bei manchen andern Käfern mit langer röhrenförmiger Kloake schienen noch Muskeln am Kloakstiel herab zu laufen: doch habe ich darüber bisher noch zu keiner rechten Gewissheit gelangen können.

Bei einigen Käferfamilien sind die Retractoren auf eine andere Weise angebracht, die namentlich durch eigenthümliche Modificationen des Scheidenmastdarmrohrs bedingt ist, so namentlich bei den Elateriden, Cyphoniden, Lyciden und Histeroiden. Die genannten Familien haben nämlich die Eigenthümlichkeit im Bau der weiblichen Geschlechtsorgane mit einander gemein, dass die Kloakröhre nur kurz ist und nicht, wie bei den andern Käfern bis zum vorderen Ende der Seitenstücke, sondern kaum bis zur Mitte derselben hinaufreicht und sich hier nach hinten zur Bildung des Scheidenmastdarmrohres umschlägt, so dass der grössere vordere Theil der Seitenstücke über der Kloake und dem Scheidenmastdarmrohr hervorragt und sich frei in die Leibeshöhle hineinerstreckt. Man vergleiche unsere Abbildung von Ectinus aterrimus (Taf. V Fig. VIII), wo *a.a'* den untern Theil der Scheide, *b.i.* den frei in der Bauchhöhle liegenden Theil der Seitenstücke, *c.c.c.c.* die Kloake und *b'b'* den untern, dem Scheidenrohre *d.d.* angehörigen Thei der Seitenstücke darstellt. Aehnliche Verhältnisse zeigt unsere Abbildung von Diacanthus aeneus (Taf. V Fig. V), nur dass hier die Seitenstücke 8' *b'b'* und die Vaginalpalpen 9'9' mehr in die Breite entwickelt sind, daher auch die Kloake *f.f.* viel weiter ist; der frei über die Kloake hervorragende Theil *b'b'* der Seitenstücke ist auch hier leistenartig. Lygistopterus sanguineus und Cyphon pallidus und pubescens stimmen im Bau der Kloake und der Seitenstücke fast ganz mit den Elateriden überein. Auch bei den Histeroiden (man vergl. unsere Abbildung von Platysoma frontale Taf. III Fig. V) ragen die vorderen Enden der Seitenstücke *m.m.* über die Kloake *r.* hinaus. Bei allen angeführten Familien entspringen von der Spitze des Kloakstiels zwei Muskeln, die sich an das vordere, etwas erweiterte Ende der Seitenstücke setzen. Man

schicht tritt sehr zurück und ist namentlich bei den röhrenförmigen Scheiden nur in dem vorderen blinden Ende, besonders wenn dies zu einer Begattungstasche entwickelt ist, mit Sicherheit zu unterscheiden; die Epithelialhaut endlich zeichnet sich durch viel grössere Dicke und Festigkeit und durch eine grosse Neigung zum völligen Verhornen aus. Wir wollen nun diese drei Schichten noch näher im Einzelnen betrachten.

Die Epithelialhaut ist in den meisten Fällen durchsichtig, farblos und völlig structurlos; eine Zusammensetzung aus Zellen ist nirgends nach zu weisen. Sie ist stets viel dicker und fester als die des Eiergangs; ihre Dicke ist so bedeutend, dass man ihre Ränder schon bei geringen Vergrösserungen von doppelten Conturlinien begränzt sieht z. B. bei Harpalus (Taf. I Fig. VI *d.*), Colymbetes (Taf. II Fig. V *e.*), Hister (Taf. III Fig. VIII *c.*). Sie ist sehr dehnbar und elastisch und von schiefen sich kreuzenden Falten durchzogen, die bei stärkerem Druck verschwinden. Wenn sie sehr verdickt ist, ohne jedoch verhornt zu sein, so zeigt sie sich von ganz unregelmässigen welligen Längs- und Querrunzeln durchzogen, z. B. bei Harpalus (Taf. I Fig. VI *e.*), Athous (Taf. V Fig. I *b'*), Opatrum (Taf. VI Fig. IV *c.*).

Die völlige Identität der Epithelialhaut mit der allgemeinen Körperhaut tritt recht auffallend dadurch hervor, dass sie bei manchen Käfern an gewissen Stellen völlig erhärtet und dann dieselbe hellere oder dunklere rostrothe Färbung zeigt, wie die der eingezogenen Hinterleibsspitze aufgelagerten Skelettheile. So erscheinen z. B. in der Scheide von Anchomenus parumpunctatus zwei unregelmässig viereckige hornige Platten, von denen die eine (Taf. I Fig. V *d.*) gleich unter der Einmündung des Eiergangs, die andere (*e.*) tiefer nach abwärts und auf der entgegengesetzten Seite liegt. Bei Calosoma sycophanta ist ein grosser Theil der Gegend der Epithelialhaut, welche um die Einmündung des Eiergangs liegt, zu einer ganz unregelmässigen dunkelbraunen Hornplatte verdickt. Bei Carabus hortensis und bei Carabus granulatus fand ich im Innern der Scheide unterhalb des Winkels, den der Eiergang mit dem blinden Ende der Scheide bildet, einen rundlichen, von undurchsichtigen, stark verhornten, runzligen Wänden gebildeten hohlen kapselartigen Körper, der an der untern, schief abgeschnittenen Seite offen war und mit der Scheidenhöhlung in Verbindung stand. Dieser sonderbare Körper, den schon *Leon Dufour* [1]) erwähnt, scheint nichts weiter zu sein als ein frei in die Scheidenhöhlung sich hineinerstreckender Auswuchs der Epithelialhaut. Jedenfalls ist er kein fremder, erst durch den Begattungsact in die Scheide gelangter Körper, etwa ein abgerissenes Stück von den männlichen Zeugungsorganen; denn ich habe ihn bei oft wiederholten Zergliederungen der genannten Caraben beständig an der bezeichneten Stelle gefunden, auch hängt er mit der einen Seite so fest an der Epithelialhaut, dass er nur mit dem Messer von derselben zu trennen ist. So viel ich bis jetzt habe ermitteln können, mündet der gefässartige Samenbehälter in die Spitze dieses kapselartigen Körpers ein, und wenn dies fernere Untersuchungen bestätigen, so wäre er als eine Art Trichter anzusehen, der in die Scheidenhöhlung hineinragt, um aus dem in das blinde Ende der Scheide beim Begattungsacte gelangten Samen die Spermatozoen zu empfangen, die von hier aus in den eigentlichen Samenbehälter gelangen. Bei den genannten Caraben, so wie auch bei Cicindela und Calosoma findet sich an der Basis des Eiergangs auf der untern Seite, da wo der grade Retractor entspringt, noch eine andere, scharf begränzte, viereckige Hornplatte, die mir noch räthselhafter ist, da sie gar nicht mit der Epithelialhaut zusammen zu hängen, sondern äusserlich der Muskelschicht angeheftet zu sein schien.

Besonders gross ist die Neigung der Epithelialhaut zur Bildung von hornigen Platten und stachelartigen Fortsätzen in der Begattungstasche, so wie überhaupt in dem blinden Ende der Scheide. Doch ist dabei merkwürdig, dass sich niemals die feinen Stachelzähnchen der Epithelialhaut des Eiergangs auf der der Scheide fortsetzen, sondern an der Einmündung des Eiergangs plötzlich abschneiden. Bei Cicindela campestris ist fast die ganze Epithelialhaut der Begattungstasche verhornt, am meisten im vordern Theil, der daher dunkel rostroth erscheint, weniger nach hinten; hier ist sie aber dafür mit dicht gedrängt stehenden feinen Stachelzähnchen bewaffnet. Noch merkwürdiger ist die Bewaffnung der Epithelialhaut in den ohnehin schon so sonderbar gestalteten Begattungstaschen der Elateriden. Bei Diacanthus holosericeus

[1]) Annal. des sc. natur. 1825. S. 430.

setzung der Epithelialhaut der Scheide betrachten, welche hier zu einer einzigen Lamelle verschmolzen sind. Aus demselben Grunde kann die Hornleiste in ihr eben so richtig als ein Skelettheil des Scheidenmastdarmrohrs, wie als einer der Epithelialhaut angesehen werden.

Die Epithelialhaut der sackförmigen Scheiden ist bei den meisten Käfern eine ihrer ganzen Ausdehnung nach gleichartige Membran. Auf die verhornten Stellen in der Nähe der Einmündung des Eiergangs bei manchen Laufkäfern wurde bereits aufmerksam gemacht. Ausserdem beobachtete ich noch hin und wieder Stachelzähne, die aber dann gewöhnlich sehr fein sind und nur bei stärkern Vergrösserungen wahrgenommen werden. So ist bei Anchomenus parumpunctatus die eine Seite der Epithelialhaut im untern Theil der Scheide (Taf. I Fig. V *c'*) mit feinen Borstenzähnchen besetzt, während die andere, wie schon erwähnt, zu einer hornigen Platte (*e.*) verdickt ist. Bei Hylesinus piniperda trägt die Epithelialhaut im untern Theil der Scheide zwei gegenüberliegende Gruppen von kräftigen rostrothen Stachelzähnen (Taf. VIII Fig. X *d'*). Bei Melolontha vulgaris, wo die Epithelialhaut ihrer ganzen Ausdehnung nach in breite Längswülste gefaltet ist (Taf. IX Fig. XX *c.*), welche mit schmälern rinnenförmigen Vertiefungen abwechseln, ist sie mit einzeln stehenden feinen Borsten besetzt, die aber nicht auf der ganzen Epithelialhaut so gleichmässig vertheilt sind, wie es das in unser Abbildung dargestellte Segment aus dem vordern Theil der Scheide zeigt. Aehnlich ist die Epithelialhaut in der begattungstaschenartigen Scheide von Oryctes nasicornis gebaut, während sie in der Scheide anderer Lamellicornien z. B. bei Cetonia, Lucanus, Trox und Oryctes glatt und ohne Stachelbesatz ist. In der blindschlauchförmigen Scheide von Silpha opaca trägt die Epithelialhaut der untern, dem Eiergange zugekehrten Seite über der Einmündung desselben in einer ziemlichen Ausdehnung kurze, feine Stachelzähnchen, während die Epithelialhaut auf der ganzen obern Seite und in der Spitze und im Grunde der Scheide glatt ist. Bei Silpha obscura ist die Epithelialhaut mit vereinzelten Gruppen sehr kurzer Zähnchen besetzt, die erst bei stärkern Vergrösserungen deutlicher hervortreten; bei Silpha sinuata hingegen stehen auf der Epithelialhaut in dem abgerundeten Ende der weiten sackartigen Scheide fast an gegenüberliegenden Puncten derselben zwei breite Streifen von Borstenzähnen.

Die Zellenschicht ist bei den sackförmigen Scheiden über die ganze Epithelialhaut verbreitet, und sie besteht meistens aus platten, dicht an einander schliessenden, hexagonalen Zellen mit einem grossen, runden, granulösen Kern und durchsichtigem Inhalt. Die Zellenschicht hat gewöhnlich das Ansehn, wie es unsere Abbildung auf Taf. IX Fig. XX *b.* vom Maikäfer zeigt. Hier messen die sämmtlich fast gleich grossen Zellen $\frac{1}{125}'''$ und ihre Kerne $\frac{1}{250}'''$. Fast dieselbe Grösse haben sie bei Cetonia marmorata und Trox sabulosus, bei letzterem Thiere sind die Kerne mit 1—5 feinen Kernkörperchen versehen. Bei den röhrenförmigen Scheiden scheint die Zellenschicht nur auf den vordern erweiterten Theil der Scheide und wo eine Begattungstasche vorhanden ist, auf diese beschränkt zu sein, wenigstens habe ich sie in dem röhrenförmigen Theil der Scheide bei den Elateren, bei Helops, Brachyderes und bei den Bockkäfern noch nicht zu unterscheiden vermocht, während ich sie in dem erweiterten blinden Ende der Scheide von Helops caraboides und Brachyderes incanus, sowie in allen Begattungstaschen, ohne Mühe zur deutlichen Anschauung brachte. Doch sind meine Beobachtungen in diesem Puncte noch zu unvollständig, als dass ich mehr, als jene Vermuthung aussprechen könnte.

Während die einzelnen Zellen in der Regel von gleicher Gestalt und Grösse sind, finden sich hin und wieder zweierlei Zellen, ähnlich wie im Eiergange mancher Lamellicornien. So beobachtete ich in dem blinden Ende der Scheide von Byrrhus pilula (Taf IV Fig. IV *h.*), so weit die Epithelialhaut mit Stachelzähnen besetzt ist, neben den kleinern, auch durch die ganze übrige Scheide verbreiteten Zellen noch einmal so grosse Zellen, an welche die Enden sehr feiner kurzer Kanälchen traten, deren andere Enden die Epithelialhaut durchbohrten. Die verhornten Platten in der Scheide von Carabus hortensis und Carabus granulatus werden von überaus langen, geschlängelten Kanälen (Taf. IX Fig. X und Fig. XI *b. b.*) durchbohrt, die der obern Seite der Epithelialhaut anliegen und deren oft spiralförmig aufgerolltes Ende (Fig. XI) an eine langgezogene, schlauchförmige Zelle (*a. a.*) angeheftet ist, die einen feinkörnigen Inhalt umschliesst. Mehrmals unterschied ich in derselben einen deutlichen Kern (*c. c.*). Unsere Figuren stellen nur Kanäle von mittlerer Länge dar; ich habe neben ihnen andere beobachtet, die über noch einmal so lang

Die **Retractoren** der Scheide bestehen aus parallelen, zu einem bandförmigen, an den Enden zugespitzten Körper vereinigten quergestreiften Muskelfasern. Bei Lamia aedilis verschmälern sich sowohl die vier an die Scheide tretenden, als auch die zwei an der Kloakröhre endigenden Retractoren in eine sehr deutliche, bandförmige Sehne, die sich gegen den Insertionspunct wieder dreieckig erweitert. Diese sehr feste, halbdurchsichtige, gelbliche Sehne ist keine structurlose Substanz, sondern sie besteht aus sehr regelmässigen, länglich hexagonalen oder spindelförmigen, verhornten Zellen, die sämmtlich noch mit einem deutlichen runden Kern versehen sind. Bei Clerus formicarius sind die von dem sehr kurzen Kloakstiel entspringenden Muskelfasern nicht zu besondern Muskeln vereinigt, sondern sie verästeln sich und bilden ein sehr complicirtes Netzwerk von Muskelfasern, das in zwei sehnenartigen Platten endigt, die da wo die Scheide in das Scheidenmastdarmrohr eintritt, mit derselben zusammenhängen. Die einzelnen Muskelfasern haben überdies einen sehr interessanten Bau. Die in ziemlich regelmässigen Abständen quer eingeschnürte Scheide jeder Faser steht nämlich weit von den eingeschlossenen Primitivfasern, die in der Axe der Scheide zu einem Bündel vereinigt bleiben, ab. An einzelnen Fasern schwoll sie bei längerem Liegen im Wasser so bedeutend auf, wie es auf Taf. IX Fig. XVII dargestellt ist. In den Muskelfasern mit weniger abstehender Scheide liegen in der Mittellinie des Primitivbündels, aber, wie es schien, auf der Oberfläche desselben, in fast gleichen Abständen von einander ovale Zellenkerne, die an den Muskelfasern mit stärker aufgeschwollenen Scheiden nicht mehr so regelmässig hinter einander (Fig. XVII *e. e.*), aber doch immer auf dem Primitivfaserbündel (*b.*) lagen; sie können also unmöglich der Scheide angeheftet sein. Endlich habe ich auch quergestreifte Muskelfasern beobachtet, deren Axe von einer hellen, scharf begränzten, kanalartigen Höhlung durchzogen wurde, die von Zellenkernen erfüllt war, welche in gleichen Abständen einzeln hinter einander lagen (Taf. IX Fig. XVI 2.). Häufig gelang es mir, die eingeschlossenen Primitivfasern mit dem Deckglase der Quere nach so in zwei Portionen auseinander zu drängen, dass die glashelle Scheide in einiger Ausdehnung entleert und als völlig structurlos erkannt wurde (vergl. Taf. IX Fig. XVI 3.). Den eben beschriebenen Bau der Muskelfasern kann man sehr leicht und beständig an allen Muskelfasern von Staphylinus erythropterus beobachten, die den grossen Retractor zusammensetzen, welcher die bei Staphylinus, Ocypus und Philonthus allgemein vorkommenden, paarigen, zwischen dem achten und neunten Rückensegment nach aussen ausstülpbaren Afterdrüsen (vergl. Taf. III Fig. XIV *f.*) wieder in die Leibeshöhle zurückzuziehen bestimmt ist. Eine nähere Auseinandersetzung des Baues dieser Drüsen und der Anheftung ihres Retractors, den man aber auch ohne genauere Beschreibung bei einer mikroscopischen Untersuchung leicht auffinden wird, muss ich mir für einen andern Ort vorbehalten.

Der feinere Bau der **Kloake** ist am leichtesten bei den röhrenförmigen Kloaken zu erforschen. Hier unterscheidet man stets nur zwei Häute; die innere (bei ausgestülpter Kloake die äussere) Körperhaut stimmt ebenso oft mit der Epithelialhaut der Scheide, wie mit der äusseren Körperhaut, deren unmittelbare Fortsetzung sie ist, überein, die äussere aber (bei ausgestülpter Kloake die innere) ist eine Zellenschicht. Von einer Muskelschicht ist niemals auch nur eine Andeutung wahr zu nehmen; daher ist die Kloake keiner eigenen Bewegungen fähig, sondern sie wird nur in Folge der peristaltischen Bewegungen der Scheide nach aussen umgestülpt. Die Epithelialhaut der Kloake (so wollen wir die innere Haut derselben fortan noch bezeichnen) ist bei vielen Käfern eine feste, farblose und durchsichtige Haut, die auf der ganzen innern Seite mit dicht gedrängt und regellos stehenden, farblosen Stachelborsten besetzt ist, z. B. bei Dermestes (Taf. IV Fig. I *k.*), den Elateren (Taf. V Fig. V *f. f.* und Fig. VIII *c. c.*), Anobium (Taf. VII Fig. XI *l.*) und Brachyderes (Taf. VIII Fig. IV *k.*). Bei andern Käfern ist sie in gleichen, sehr kurzen Abständen ringförmig eingeschnürt z. B. bei Nitidula obsoleta (Taf. VII Fig. VII *h.*), Phalacrus corruscus und Opilo mollis. Auf diesen ringförmigen Einschnürungen sitzen bei Byturus tomentosus und Ips quadripustulatus Stachelzähne dicht neben einander, daher die ganze Epithelialhaut mit sehr regelmässig in Querreihen geordneten Stacheln bewaffnet erscheint. Bei Donacia simplex (Taf. VII Fig. XXI *h.*), Ditoma crenata und Laemophloeus monilis (Taf. VII Fig. X *k.*) ist die Epithelialhaut mit Querreihen von halbmondförmigen Schuppen besetzt. Mit dicht neben einander liegenden, ebenfalls in Querreihen stehenden, sehr dicken, fast viereckigen Plättchen ist die Epithelialhaut bei Lamia aedilis gepflastert; die Querreihen hält

grossen Menge dicht neben einander liegender feiner Oeffnungen herrühren, durch welche sich die langen, der innern Seite der Platte anliegenden Kanälchen nach aussen öffnen, deren kreisförmig eingerolltes Ende mit einer runden Zelle zusammenhängt. Die Zellen messen durchschnittlich $\frac{1}{68}'''$ und ihr runder, mit einem Kernkörper versehener Kern $\frac{1}{100}'''$. Andere Kanäle sind kürzer und stärker zusammengerollt und durchbohren einzeln die Platte. Auch unter den Seitenstücken von Opatrum sabulosum (Taf. VI Fig. XI *a.*) wird man die Zellenschicht und die ausführenden Kanälchen leicht erkennen.

Ganz wie das Scheidenmastdarmrohr und die Kloake ist auch die äussere Körperhaut gebaut. Ohne auf den feinern Bau derselben hier umständlich eingehen zu können, will ich bloss, um die Indentität dieser Häute ausser Zweifel zu stellen, darauf aufmerksam machen, dass die Verbindungshaut zwischen den Rückensegmenten bei Melolontha vulgaris und Geotrupes stercorarius eine structurlose, durchscheinende, auf der äusseren Seite mit Hornzähnchen besetzte Haut ist, dass unter ihr dieselben grossen kugelförmigen Zellen liegen, die ich über der Epithelialhaut der Kloake und der Scheide beschrieb, und dass diese hier ebenfalls mit der eingerollten Spitze feiner Kanälchen in Verbindung stehen, deren nach oben aufsteigende Enden durch die Oberhaut einzeln nach aussen münden. Diese grossen Zellen scheinen eine fettige Flüssigkeit abzusondern, welche die Kanälchen über die äussere Fläche der Verbindungshaut ergiessen, um diese geschmeidig und glatt zu erhalten. Man darf diese Zellen mit ihren Kanälchen wohl als Analoga der Talgdrüsen bei den höhern Thieren ansehen.

DRITTES KAPITEL.

VON DEN VERRICHTUNGEN DER BEGATTUNGSORGANE.

Wir haben bereits einen Theil der Verrichtungen der Begattungsorgane kennen gelernt, die Bewegungen nämlich, durch welche das Scheidenende nach aussen gelangt, um dem männlichen Zeugungsgliede zu begegnen und die Bewegungen, durch welche die Vulva geöffnet wird, um jenem den Eintritt zu verstatten. Es bleibt uns nun noch die Bedeutung der meist so umfangreichen Scheidenhöhlung, namentlich ihres blinden erweiterten Endes, das sich so häufig als ein besonderes Organ, die Begattungstasche, absetzt, zu ermitteln übrig. Die meisten frühern Forscher hielten sich an die mit einer Begattungstasche versehenen Formen der weiblichen Geschlechtsorgane, und ihre Untersuchungen führten zu dem übereinstimmenden Resultate, dass die Begattungstasche bei allen jungfräulichen Individuen völlig leer sei und dass sie erst in Folge der Begattung mit einem aus den männlichen Geschlechtsorganen abstammenden Inhalte erfüllt werde. Nur einige Forscher hielten den Inhalt der Begattungstasche für ein Absonderungsproduct entweder dieses Organs selbst, oder des über ihm liegenden und gewöhnlich mit ihm in Verbindung stehenden Abschnittes der weiblichen Geschlechtsorgane, den ich als Befruchtungsapparat bezeichne und den wir im folgenden Abschnitt genauer werden kennen lernen. So bezeichnet *Leon Dufour* bald die Begattungstasche, bald die sackförmige Scheide als ein Reservoir für die von seiner glande sébacée abgesonderte Flüssigkeit. Seine glande sébacée ist aber bald unser Befruchtungsapparat selbst, bald ein Theil desselben. Die in dem Reservoir angesammelte Flüssigkeit soll dazu dienen, den Eiergang schlüpfrig zu erhalten und die Eier mit einem Firniss oder mit einer gemeinsamen Hülle zu überziehen. *Suckow* deutet sämmtliche auf den Eiergang folgende blasenförmige Anhänge als Harnorgane und nimmt an, dass der von dem Männchen ejaculirte Zeugungsstoff sofort bis zur Basis der Eierröhren vordringe, um die noch in den Eierröhren eingeschlossenen Eier zu befruchten. Bei manchen Käfern soll so viel Zeugungsstoff in die weiblichen Geschlechtsorgane gelangen, dass er in den ausführenden Kanälen allein nicht Platz habe; er soll daher auch in das Harnsystem eindringen und sich hier mit der von diesem System abgesonderten klebrigen Flüssigkeit vermischen, welche dazu bestimmt sei, einen Ueberzug über die Eier zu bilden, damit diese an dem Ort ihrer

aus der Puppe geschlüpft waren, oder sich noch nicht begattet hatten, sah ich Begattungstasche und Samenbehälter stets leer, nach vollständig vollzogenem Coitus hingegen erscheint das Receptaculum seminis immer mit lebhaften Spermatozoen (aber auch mit nichts anderem, als mit diesen) und die Bursa copulatrix häufig mit einer körnig blasigen Masse angefüllt, in letzterer Tasche findet man bei manchen Insecten sogar den abgebrochenen Penis des Männchens zurückgeblieben. Samenthierchen stecken nur selten hier und da in dem Inhalte der Begattungstasche verborgen und sind gewiss nur zufällig nach diesem unrechten Orte gerathen, da man sie hier fast immer todt antrifft."

Was nun das Abreissen des Penis betrifft, so werden als Beleg für diese Behauptung der Maikäfer und die Schmetterlinge angeführt. Halten wir uns zunächst an den Maikäfer, bei dem der Penis nicht etwa zufällig, sondern stets bei der Begattung abreissen soll. Dieser Vorgang wird folgendermassen geschildert [1]): „Die Art und Weise, wie die männlichen Zeugungstheile in die weiblichen hineingestülpt werden, lässt ein Herausziehen der unversehrten Ruthe durchaus nicht zu. Es wird nämlich, nachdem die hornige Ruthenkapsel des männlichen Maikäfers in die Vagina eingedrungen ist, die in jener Kapsel verborgen liegende häutige Blase (eigentliche Ruthe) so in die Bursa copulatrix hineingestülpt, dass die äussere Wand dieser blasenartigen Ruthe die innere Fläche der Begattungstasche genau an allen Stellen berührt Dieser blasenartige Körper ist es nun, welcher vom Männchen nach vollendetem Coitus abreisst und in der Begattungstasche des Weibchens zurückbleibt. Er ist gewiss wegen der eigenthümlichen Weise, mit der ihn die Bursa copulatrix eingeschlossen hält, oft übersehen worden. Die Ruthenblase reisst gewöhnlich an der Stelle ab, welche von der Ausmündung der Begattungstasche eingeschnürt wird. Untersucht man ein Weibchen gleich nach der Befruchtung, so findet man die in der Bursa copulatrix steckende Ruthenblase (also nicht unmittelbar die Begattungstasche) mit einer körnigen weisslichen Masse strotzend angefüllt. Aus diesem Grunde muss aber die Trennung der beiden vereinigten Geschlechter durch Abreissen des Penis vor sich gehen, denn unmöglich kann das Männchen die durch jene körnige Masse so stark ausgedehnte Ruthenblase aus der engen Mündung der Bursa copulatrix wieder herausziehen. Die Wände der Blase sind überdies sehr dünn, dass ein Zerreissen derselben leicht möglich wird."

Das Ausstülpen der Ruthenblase aus der Ruthenkapsel und das Eindringen der ersteren in die Begattungstasche stellt sich *v. Siebold* so vor, dass die langen blinddarmartigen Drüsen, welche mit den von den Hoden kommenden Samenleitern in den Anfang des Samenausführungsganges münden, die körnige Masse absondern, die später in der Begattungstasche angetroffen wird, und dass diese Masse aus dem Samenausführungsgange in die Ruthenblase hineingedrängt werde, diese vor sich her in die Begattungstasche des Weibchens hineinschiebe, und sie hier allmählig so ausdehne, dass die Wände beider Behälter sich zuletzt innig berührten. Sei auf diese Weise die Vereinigung beider Geschlechter recht fest zu Stande gekommen, dann werde erst der Same ergossen, dieser dringe aber nicht in die Begattungstasche hinein, sondern er gelange sogleich in das Receptaculum seminis. Dieses mündet bei allen Arten der Gattung Melolontha im weitern Sinn in den Winkel ein, den der Eiergang mit der Scheide bildet; man vergl. zum bessern Verständniss Taf. IV Fig. VIII, wo *e.* die Begattungstasche, *g. f. h.* das Receptaculum seminis darstellt [2]).

Ich muss dieser ganzen Darstellung des Begattungsactes beim Maikäfer durchweg widersprechen. Sie beruht zunächst auf einer irrthümlichen Ansicht von dem Bau der äussern männlichen Begattungsorgane. Aus den Figuren von *Strauss* wird man so wenig eine richtige Vorstellung von demselben gewinnen, als aus seiner Beschreibung. Nach *v. Siebolds* Schilderung des Begattungsactes hat man sich den Bau der Ruthe jedenfalls so vorzustellen, dass die Ruthenblase, wenn sie ausgestülpt ist, eine unmittelbare Fortsetzung der Wandungen der hornigen Ruthenkapsel bilde, und dass sie, nach vorn völlig geschlossen sei; denn sollte sie offen vorgestellt werden, wie könnte dann die körnige Masse, die aus dem Samenausführungsgang in sie hineingetrieben werden soll, die Ruthenblase aus der Ruthenkapsel heraus und in die weiblichen

¹) Ebendaselbst S. 400.

²) Ich habe in den folgenden Mittheilungen über den Inhalt der Begattungsorgane des Maikäfers und der Schmetterlinge, um Missverständnissen vorzubeugen, die Nomenclatur *v. Siebolds* beibehalten.

einen für die Begründung seiner Ansicht so wichtigen Umstand aufmerksam zu machen. Die Wand des blasenartigen Körpers besteht aber aus einer homogenen, völlig structurlosen, durchsichtigen und farblosen Substanz (vergl. Taf. IX Fig. XIX *a.a'*); sie ist hier und da in einzelne unregelmässige Falten gelegt und an verschiedenen Puncten verschieden dick z. B. bei *a'* viel mehr, als bei *a*. Es wäre verfehlt, diese Wand des blasenartigen Körpers als eine Haut zu bezeichnen; denn untersucht man einen weiblichen Maikäfer bald nach der Begattung, so ist diese Wand weich und zerknetbar, sie zeigt sich ganz unverkennbar als eine halb geronnene zähe, consistente Flüssigkeit. Ie länger der blasenartige Körper in der Begattungstasche verweilte, um so fester und hautartiger erscheint seine Wand; ja an den stärker verdickten Stellen wird sie starr, spröde und brüchig. Der blasenartige Körper steckt übrigens so lose in der Begattungstasche, dass er sich ohne die geringste Mühe, wenn man einen Querschnitt durch die Begattungstasche führt, aus derselben herausziehen lässt. Ich glaube hiermit hinlänglich gezeigt zu haben, dass der blasenartige Körper keine abgerissene Ruthenblase sein könne. Es bleibt mir nun seine wahre Natur zu ermitteln übrig.

Zu einer richtigen Deutung des Inhalts der Begattungstasche gelangt man nur, wenn man die Weibchen unmittelbar nach vollzogenem Coitus untersucht. Am leichtesten ist dies beim Maikäfer möglich, von dem man sich ja im Frühjahr überall in der Copula begriffene Pärchen verschaffen kann. Dann wird man aber den Inhalt der Begattungstasche von ganz anderer Beschaffenheit finden, als *v. Siebold* angegeben hat. Hören wir, was eine so gewichtige Autorität, wie *R. Wagner*, schon zu derselben Zeit, als *v. Siebold* seine Untersuchungen veröffentlichte, darüber beobachtete[1]): „Ich habe mich jetzt auf das Bestimmteste überzeugt, dass die einfache Blase oder wo deren mehrere sind, die grössere Blase, welche nach *Audouin* bei Insectenweibchen das Zeugungsglied nach der Begattung aufnehmen soll, nach vollständiger Begattung wirklich stets den Samen enthielt und offenbar dazu dient, die Eier bei ihrem Durchgange durch die Scheide zu befruchten, d. h. mit dem männlichen Samen in Berührung zu bringen. Maikäfer sind am leichtesten in der Begattung zu haben. So fand ich z. B. sechs Stunden nachdem sich beide Geschlechter getrennt hatten, die grosse Blase an der Scheide des Weibchens ganz mit Samen gefüllt. Der weissliche Samen zeigte unter dem Mikroscope gerade solche lineare, verschlungene und bewegliche Samenthiere, wie der Hoden des Männchens und nebenbei dieselbe feinkörnige Masse.“ Mit dieser Beobachtung hat es seine völlige Richtigkeit, nur irrt *R. Wagner* darin, dass er die Eier von der Begattungstasche aus befruchtet werden lässt. — Ich habe auf Taf. IX Fig. XIX den Inhalt der Begattungstasche aus einem gleich nach der Copula untersuchten Maikäfer dargestellt. Auch bei diesem bildete der Inhalt einen schlauchartigen Ballen. Unter der oberflächlichen, durchsichtigen, zu dieser Zeit noch weichen, zerknetbaren und faltenlosen Schicht (das Stück *a. a'* dieser Schicht ist nach einem Schlauche dargestellt, der schon längere Zeit in der Begattungstasche verweilte) fand ich eine gallertartige, durch zahlreiche, in ihr schwebende, weisse Körnchen getrübte Flüssigkeit (*d.*), in welcher theils isolirte, theils noch zu Bündeln vereinigte Spermatozoen (*e.*) lagen, die dieselben Zeichen der Lebendigkeit äusserten, wie die in den männlichen Geschlechtsorganen: sie bewegten sich lebhaft, drillten sich zusammen und bildeten Schleifen und Oesen. Ausserdem sah ich aber auch noch hier und da eigenthümliche Zellen (*b b.*) von sehr verschiedener Grösse; die grössten maassen $\frac{1}{48}'''$. Sie schienen von einer äusserst zarten Haut begränzt und enthielten eine sehr consistente durchsichtige Flüssigkeit, die auf das umgebende Wasser so stark anziehend wirkte, dass sie in grossen Tropfen (*c.*) über die Oberfläche der Zelle hervorquoll. Der runde, mit einem Kernkörper versehene Kern dieser Zellen, der in den grössten $\frac{1}{125}'''$ misst, ist von einem bis in die Nähe des Randes sich erstreckenden und hier scharf abschneidenden trüben Hofe umgeben, welcher aus feinen, frei in der durchsichtigen Grundmasse schwebenden weissen Körnchen besteht, die am Rande des Hofes am dichtesten neben einander liegen. Diese Zellen stammen aus den langen, drüsigen Samenleitern der männlichen Geschlechtsorgane her; ihr sparsames Vorkommen in der Begattungstasche lehrt, dass sie nur zufällig in die weiblichen Geschlechtsorgane gelangten. Der ganze innere Raum der männlichen Samenleiter ist nämlich bis auf eine enge, sich durch die Axe des Samenleiters hinschlängende Rinne, welche von den aus den Hoden herab-

[1]) Beiträge zur Geschichte der Zeugung und Entwickelung S. 560—61.

Angabe, dass sie nur zufällig Spermatozoen enthalte, und dass sie ein Fragment des Penis sei, muss ich auf das Entschiedenste in Abrede stellen. Bei einem der von mir untersuchten Individuen beobachtete ich zwar in der Blase selbst keine Spermatozoen, aber der röhrenartige Theil enthielt gar keine körnige Masse, sondern war mit grossen Ballen von Spermatozoen dicht ausgefüllt, und an dem untern, offenen abgestutzten Ende quollen die Spermatozoen unter den lebhaftesten Bewegungen hervor. Sie waren auf der Wanderung begriffen, um durch den Samenleiter nach dem Befruchtungsapparate (*Herolds* einhörnigem Organe) zu gelangen. Die Wand des blasenartigen Körpers hatte mit einem organisirten Theile, wie doch die Ruthenblase sein müsste, nicht eine entfernte Aehnlichkeit; denn sie war ganz hart, starr und spröde, völlig structurlos, durchsichtig und an verschiedenen Puncten sehr verschieden dick; namentlich war der stielartige Theil sehr dickwandig. Bisweilen fand ich die Wand so spröde, dass sie beim Versuche, sie zu biegen, in scharfkantige Stücke zersprang. Auf Querschnitten zeigte sie sich deutlich aus übereinander liegenden Lamellen zusammengesetzt, von denen die äussersten das Licht stärker brachen, als die innern. Daraus schliesse ich, dass die Wand ursprünglich eine weiche, gallertartige Masse war, die später von aussen nach innen erhärtete, wahrscheinlich ebenfalls in Folge der Vermischung mit dem Secrete der Zellenschicht der Begattungstasche. Denn die Begattungstasche der Schmetterlinge besteht ebenfalls aus einer Muskelschicht, einer Zellenschicht und einer Epithelialhaut. Ich habe noch keinen weiblichen Schmetterling unmittelbar nach der Begattung untersucht; aber eine Beobachtung von *R. Wagner* füllt diese Lücke zu Gunsten meiner Ansicht vollkommen aus. Er sagt[1]): „Zwei Sphinx ligustri erhielt ich in der Begattung um 12 Uhr Mittags; um 1 Uhr waren sie getrennt; als ich sie um 5 Uhr öffnete, war die grosse Blase des Weibchens ganz turgescirend und mit sehr beweglichen linearen Samenthierchen gefüllt." — Schliesslich kann ich die Bemerkung nicht unterdrücken, dass ich bei einer freilich nur flüchtigen Beobachtung der Begattungsorgane der männlichen Schmetterlinge gar keine Ruthenblase zu entdecken vermochte; der Penis schien nur eine hornige Röhre zu sein. Und doch müsste, wenn *v. Siebolds* Ansicht richtig wäre, an der Ruthe der Schmetterlinge auf den ersten Blick die Ruthenblase auffallen, da die gestielte Blase in der Begattungstasche im Verhältniss zu der hornigen Ruthe wahrlich eine kolossale Grösse besitzt.

Von meinen an den verschiedensten Käfern angestellten Beobachtungen über den Inhalt der Scheide oder der Begattungstasche nach erfolgter Begattung will ich nur die wichtigsten hier folgen lassen. Für diejenigen, welche diese Beobachtungen wiederholen wollen, muss ich jedoch im Voraus bemerken, dass oft grosse Reihen von Zergliederungen erforderlich sein werden, um zu denselben Resultaten zu gelangen. Denn die eingesammelten Individuen haben gewöhnlich schon vor längerer Zeit oder noch gar nicht den Begattungsact vollzogen. Im letztern Fall ist die Begattungstasche oder die Scheide völlig leer, im erstern aber entweder mit einer erhärteten, krümlichen Masse (dem zurückgebliebenen Umhüllungsstoff des Samens) erfüllt, oder sie ist, unbedeutende körnige Ueberbleibsel jener Masse abgerechnet, ebenfalls leer. Daraus muss man schliessen, dass der erhärtete Umhüllungsstoff mit der Zeit aus den weiblichen Geschlechtsorganen, wie die Excremente aus dem Mastdarm, nach aussen befördert wird. Solche Individuen werden niemals mit jungfräulichen verwechselt werden, wenn man auf den Inhalt des Samenbehälters achtet, der bei allen begatteten Weibchen stets mit Spermatozoen erfüllt ist.

Der Same gelangt bei der Begattung unter zweierlei, jedoch nicht immer scharf aus einander zu haltenden Formen in die weiblichen Begattungsorgane, entweder nämlich als eine formlose, trübe, consistente Flüssigkeit, welche die Begattungstasche oder die Scheide strotzend erfüllt, oder in Form eines sehr verschieden gestalteten Schlauches oder rundlichen Ballens. Als Beleg für die erstere Weise der Uebertragung des Samens aus den männlichen in die weiblichen Begattungsorgane kann ich zunächst die meisten Lauf- und Wasserkäfer anführen. Sehr gewöhnlich trifft man hier entweder die ganze Scheide oder doch noch das erweiterte blinde Ende derselben mit einer mehr oder weniger erhärteten, undurchsichtigen, käseartigen Masse erfüllt, die, wenn man die Scheide etwas breit quetscht, um den eingeschlossenen Inhalt deutlicher zu sehen, in unregelmässige kleinere und grössere Häufchen zerbröckelt. Man vergleiche z. B. Harpalus

[1]) Beiträge zur Geschichte der Zeug. und Entw. S. 561.

Mitte des September einen losen, am Ende keulenförmig verdickten, gelblichweissen Schlauch (Taf. I Fig. VII *h.*), dessen unteres Drittel stark gebräunt war. Neben diesem Körper lagen in dem übrigen Raum der Scheide ebenfalls wolkenartige Haufen einer feinkörnigen Materie. Jener Schlauch hätte namentlich wegen seines untern gebräunten Endes, welches wie ein Hautskelettheil aussah, leicht für eine abgerissene Ruthe gehalten werden können, allein als die Scheide geöffnet und der Schlauch hervorgezogen wurde, zeigte es sich, dass jener braune, scheinbar hornige Theil des Schlauches aus einer ganz weichen, bröckligen Masse, der vordere Theil aber aus einem ungeheuren Ballen von Spermatozoen bestand, der von einer dicken Schicht einer geronnenen gallertartigen Substanz umschlossen wurde. — In der Begattungstasche von Apion pomonae fand ich Anfangs März bei einem Individuum, welches mehrere Tage lang mit einigen dreissig Individuen derselben Art, unter denen sich mehrere Männchen befanden, in einem Glase eingesperrt gehalten worden war, zwei runde, sehr kurz gestielte Ballen (Taf. VIII Fig. VI *f. f.*), welche aus einer dünnen, durchsichtigen, gallertartigen Corticalschicht und einem dichten zusammengewundenen Bündel von Spermatozoen bestanden. Ausserdem enthielt die Begattungstasche noch einen dritten kleinern spindelförmigen Ballen (*f'*), in dem keine Spermatozoen zu erkennen waren, und kleine Haufen einer feinkörnigen Masse (*f''*). Da ich in dem Samenbehälter (*g.*) eine Menge freier Spermatozoen fand, so zweifle ich nicht, dass diese aus dem zusammengefallenen dritten Ballen (*f'*) hierher gelangt waren. Bei zwei andern Weibchen aus dem eben erwähnten Glase fand ich in der Begattungstasche nur einen einzigen Samenballen: ich vermuthe daher, dass die drei Ballen in der Begattungstasche des ersten Weibchens von drei verschiedenen Begattungsacten herrührten.

In der weiten sackartigen Scheide von Telephorus dispar beobachtete ich im Juni zwei ansehnliche, wurmförmig gekrümmte, an dem einen Ende zugespitzte, an dem andern Ende grade abgestutzte, weisse Samenschläuche (Taf. VII Fig. III *d. d'*), die wahrscheinlich auch von zwei verschiedenen Begattungsacten herrührten. Das zugespitzte Ende eines dieser Schläuche habe ich auf Taf. IX Fig. XVIII nach einer viel stärkern Vergrösserung abgebildet. Der Samenschlauch bestand aus einer ziemlich dicken, glasartigen, farblosen Corticalschicht (*a.*), in der hin und wieder rissartige Falten (*a'a'*) erscheinen, und aus einem von feinen Körnchen getrübten, dickflüssigen Umhüllungsstoff (*b. b.*), in dem freie, sehr bewegliche Spermatozoen (*c. c.*) und ziemlich viele runde Zellenkerne (*d. d.*) schwammen. Die letztern rühren wahrscheinlich von den Zellen her, die in den männlichen Geschlechtsorganen zur Erzeugung des Umhüllungsstoffes bestimmt sind. — In der grossen, sackförmigen Begattungstasche von Meloe proscarabaeus wird man im April und Mai fast bei jedem Weibchen einen sehr langen, fast spiralförmig gewundenen, an verschiedenen Stellen verschieden dicken, glashellen Gallertschlauch treffen (Taf. VII Fig. I *h. h'*). Das untere dickere Ende desselben ist in eine kurze, grade abgestutzte Spitze ausgezogen, die in den Stiel der Begattungstasche hineinragt. Die vordere Hälfte des Schlauches habe ich immer völlig durchsichtig gefunden; die hintere Hälfte aber war häufig trübe und gelblichweiss. Diese Trübung rührt von zahllosen, freien, sehr beweglichen Spermatozoen her. In dem abgebildeten Schlauche erfüllten sie nur das untere Ende (*h'*) und ich sah sie hier sehr deutlich aus der offenen Spitze hervordringen, um nach dem Samenbehälter (*e.*), der schon eine grosse Menge Spermatozoen enthielt, zu wandern. Eine deutliche Corticalschicht war an dem Schlauche nicht zu unterscheiden; wenn ich indess den Schlauch da, wo er Spermatozoen umschloss, mit dem Deckglase etwas drückte, so wurden den Conturen des Schlauches parallel laufende Linien sichtbar, die, je weiter sie nach innen lagen, um so zarter und matter waren. Daraus schliesse ich, dass die Dichtigkeit der Gallertsubstanz des Schlauches an der Oberfläche am grössten ist und dass sie stetig nach innen zu abnimmt. Da die Wandungen der Begattungstasche bei Meloe nur drüsig sind, so müssen sie eine bedeutende Quantität Flüssigkeit absondern; ich wüsste aber keinen anderen Zweck für diese reichliche Absonderung anzugeben, als eben den die Gallertsubstanz des Samenschlauches zum Gerinnen zu bringen. Je mehr die Gerinnung nach innen vorschreitet, um so kleiner wird der Raum für die Spermatozoen, und diese werden endlich zu dem untern offenen Ende des Samenschlauches hinausgetrieben.

Aehnliche gallertartige Samenschläuche beobachtete ich in der Scheide von Mordella fasciata (Taf. VII Fig. IV *e.*), in der Begattungstasche von Cis boleti (Taf. VII Fig. VIII *f.*) und Cistela sulphurea (Taf. VI

Fig. IX *e. e'*). Bei letzterem Thiere ist der Samenschlauch ein langer, grader, bis zur Spitze der Begattungstasche reichender Cylinder, der an dem vordern Ende zugerundet, an dem hintern aber kurz vor der grade abgestutzten Spitze etwas verengert und knieförmig gebogen ist (*e'*). Wahrscheinlich liegt das untere offene Ende dieses Samenschlauches dem Ausführungsgange (*f.*) des Samenbehälters zugekehrt, so dass die aus jenem hervorquellenden Spermatozoen ohne Weiteres in diesen übertreten können; denn der Samenschlauch hatte die Lage, die er in unserer Abbildung zeigt, wohl nur erst in Folge der Präparation angenommen. — Auch bei zwei Elateriden fand ich in der Begattungstasche einen ansehnlichen Samenschlauch, nämlich bei Throscus adstrictor und bei Diacanthus holosericeus (Taf. V Fig. IX *m.*). Bei der letztern Art wurde er von einer hautartigen Corticalschicht gebildet, welche eine weisse breiartige Masse umschloss, in der keine Spermatozoen mehr aufzufinden waren. Die beiden hornigen, mit Stachelzähnen bewaffneten Platten (*l. l'*) der Epithelialhaut hatten sich in die Corticalschicht des Schlauches eingehäkelt und hielten ihn fest.

Diese Beobachtung veranlasst mich zu einer Aeusserung über den Zweck der Bewaffnungen, welche die Epithelialhaut der Begattungstasche und der Scheide in so vielen Fällen zeigt. Nach dem, was ich über die Beschaffenheit des bei der Copula in die weiblichen Begattungsorgane gelangenden Samens mitgetheilt habe, darf man bei den Käfern nicht an eine Ejaculation, an ein plötzliches Ausstossen des Samens aus dem männlichen Zeugungsgliede denken. Denn der Same ist stets, mag er als eine formlose Materie oder in Gestalt von Ballen oder Schläuchen in die weiblichen Begattungsorgane gelangen, eine sehr consistente, zähe Flüssigkeit, die nur ganz allmählig aus den männlichen Geschlechtsorganen hervorquellen kann. Daher dauert auch der Begattungsact, wie bei vielen Arten beobachtet ist, eine so geraume Zeit. Hat nun ein Männchen endlich den Samen in die weiblichen Begattungsorgane hinübergetrieben, so wird dieser wegen seiner zähen, klebrigen Beschaffenheit immer noch mit der Ruthenspitze in Verbindung bleiben, und wird nun die Ruthe vom Männchen zurückgezogen, so dürfte der Same leicht wieder mit zurückweichen. Dies wird in vielen Fällen schon durch die eigenthümliche Umgestaltung des vordern Scheidenendes zu einer enghalsigen Begattungstasche verhindert; wo aber die Epithelialhaut der Begattungsorgane mit hornigen Stacheln bewaffnet ist, da werden diese in die zähe Samenmasse eingreifen und sie an dem Orte ihrer Bestimmung zurückhalten.

Endlich habe ich noch auf einige Käfer aufmerksam zu machen, bei denen die Befruchtung wirklich von den Begattungsorganen aus erfolgen muss, da ihnen ein besonderer Befruchtungsapparat gänzlich fehlt. Bei Xantholinus punctulatus nämlich und bei Lathridius porcatus liegt kurz vor der Ausmündung des langen graden Kanals, der aus der Vereinigung der beiden Eierleiter entsteht und Eiergang und Scheide zugleich darstellt, eine durch Aussackung der obern Wand gebildete kurze, weite, rundliche Tasche, die ich bei beiden Käfern im Juli mit sehr beweglichen Spermatozoen ganz vollgepfropft fand. Von anderen Anhängen an der Scheide habe ich bei der sorgfältigsten, oft wiederholten Untersuchung keine Spur entdecken können [1]). — Bei zwei anderen Käfern ohne Befruchtungsapparat muss die Befruchtung von den Samenschläuchen aus erfolgen, welche in die Begattungstasche gelangen. Bei Notoxus monoceros nämlich fand ich in der kurzgestielten, nierenförmigen, drüsigen Begattungstasche (Taf. VII Fig. II *d.*) bei verschiedenen Weibchen, einen, zwei oder drei halbmondförmige, an dem vordern Ende geschlossene, an dem hintern, stielartig verengerten Ende grade abgestutzte und offene Samenschläuche (*f.*), welche aus einer dünnen, weichen, durchsichtigen Corticalschicht bestanden, unter der nur zahllose Spermatozoen dicht neben einander lagen. Die drei in unserer Figur dargestellten Schläuche rührten wahrscheinlich von eben so vielen Begattungen her. Die Mündungen dieser Schläuche lagen stets unmittelbar über dem kurzen muskulösen Kanal *e*, durch den die Begattungstasche mit der eigentlichen Scheide (*c.*) in Verbindung steht. — In der länglich eiförmigen, kurz gestielten Begattungstasche von Lagria hirta fand ich nur einen, der Begattungstasche conformen Samenschlauch; der länglich eiförmige Körper desselben füllte die eigentliche Begattungstasche

[1]) Etwas Aehnliches hat *v. Siebold* bei den Blattwespen beobachtet. Vergl. dessen vortreffliche Untersuchungen über das Receptaculum seminis der Hymenopteren-Weibchen in *Germars* Zeitschrift für die Entomologie IV S. 385.

genau aus, sein stielartiges Ende, welches sich durch den Stiel der Begattungstasche bis in die eigentliche Scheide hineinerstreckte, schwebte frei in dem Stiel der Begattungstasche.

Die wunderbarsten Verhältnisse finden sich bei Clivina arenaria. Hier beobachtete ich in dem hintern spiralformig eingerollten Ende (Taf. I Fig. IX *k.*) der Scheide, welches sich durch eine halsartige Verengerung von dem untern weitern Theil (*f. f'*) der Scheide absetzt, ausser der gewöhnlichen, weissen körnigen Masse die Körper (*l.*) von vier langgeschwänzten Samenschläüchen. Die überaus langen Schwänze dieser Samenschläuche drangen durch die halsartige Verengerung in den weitern Theil der Scheide hinein und waren hier zu einem verwickelten Knäuel in einandergeschlungen. Ich öffnete die Scheide und zog die Schläuche hervor. Wie erstaunte ich nun aber erst über den Bau derselben! Auf Taf. I Fig. XIV habe ich einen solchen isolirten Samenschlauch nach einer stärkern Vergrösserung dargestellt. Der Körper desselben (*b.*) ist spindelförmig; nach vorn ist er in eine griffelförmige Spitze (*a.*) von der Länge des Körpers und nach hinten in einen langen Schwanz (*e. e.*) ausgezogen, der etwa achtmal so lang ist, als der Körper und in unserer Figur nur dem grössten Theil nach dargestellt ist. Der Körper des Samenschlauches maass $\frac{1}{38}$''', die Spitze und der Schwanz $\frac{1}{180}$''' im Durchmesser. Das Ende des Schwanzes war noch in eine viel engere kurze Spitze ausgezogen. Schwanz und Spitze bestanden aus demselben gelblich weissen Stoffe, wie die Corticalschicht anderer Samenschläuche; ob sie im Innern hohl waren, konnte ich nicht mit Gewissheit erkennen, doch habe ich an allen Schläuchen einen sehr engen, dunklern centralen Streifen gesehen, der vielleicht ein Kanal ist. Der Körper des Samenschlauches bestand auf der einen Seite aus derselben Corticalsubstanz, wie der Schwanz und die Spitze; auf der andern Seite aber lag eine breite spindelförmige Zone (*b.*), welche völlig durchsichtig und glashell war. An dieser Stelle schien die Corticalschicht viel dünner zu sein und ich sah durch dieselbe die den ganzen Körper des Samenschlauchs erfüllenden, freien zahllosen Spermatozoen noch lange nach dem Tode des Thieres in den wunderbarsten Wellenbewegungen sich auf- und abwärts tummeln. Ich schnitt später den Körper des Samenschlauchs quer durch (Taf I Fig. XV), und die Spermatozoen (*c.*) quollen unter dem lebhaftesten Gewimmel aus dem Innern hervor. Wie die Spermatozoen aus diesen Schläuchen frei werden, um mit den Eiern in Berührung zu kommen, habe ich nicht ermitteln können; denn alle vier Schläuche waren bei dem in Rede stehenden Weibchen völlig unversehrt, und freie Spermatozoen habe ich bei der sorgfältigsten Durchmusterung der ganzen Scheide nicht auffinden können. Die äusserste feine Spitze des Schwanzes endigte, wie ich bei einer sehr starken Vergrösserung sah, abgestutzt und es schien hier der vorhin erwähnte dunklere, rinnenartige Streifen nach aussen zu münden. Sollte der Schwanz wirklich hohl sein und sollten die in dem Körper des Samenschlauches enthaltenen Spermatozoen den ungemein langen Weg durch den Schwanz zurücklegen, um frei zu werden? Dann weiss ich nicht, was die durchsichtige, spindelförmige Zone auf der einen Seite des Körpers für eine Bedeutung haben könnte. Da der centrale Kanal im Schwanz des Samenschlauches noch problematisch ist, so möchte es vielleicht gerathener sein, einstweilen anzunehmen, dass der Samenschlauch an der Stelle, wo die durchsichtige, jedenfalls sehr dünnwandige Zone liegt, zuletzt platze und dass so die eingeschlossenen Spermatozoen herausgetrieben würden.

Wem sollten bei dieser, wie auch bei den anderen Formen der von mir beobachteten Samenschläuche nicht die berühmten, in den männlichen Geschlechtsorganen der Capholopoden erzeugten Needhamschen Körper einfallen, die durch die neusten schönen Untersuchungen namentlich von *Milne Edwards*[1]) und *Peters*[2]) als die Maschinen erwiesen wurden, welche die Spermatozoen in die weiblichen Geschlechtsorgane übertragen, und die deshalb von diesen Forschern als Spermatophoren bezeichnet wurden? Und wer sollte sich nicht an die ebenso wunderbaren Samenschläuche erinnern, welche *v. Siebold* bei Cyclops castor[3]) und bei den Locustinen[4]), *Koelliker*[5]) aber bei den Decapoden entdeckte? Am meisten

[1]) Annales des sc. natur. 1840 Tome XIII. p. 193. [2]) *Müllers* Archiv 1840 S. 98 und 1842 S. 332.

[3]) Neueste Schriften der naturforschenden Gesellschaft zu Danzig 1839. Band III. Heft 2. S. 36.

[4]) Nov. Acta Ac. C. N. C. XXI. Pars I. p. 250.

[5]) Beiträge zur Kenntniss der Geschlechtsverhältn. und der Samenflüssigk. Berlin 1841. S. 9.

Aehnlichkeit haben die Samenschläuche der Käfer, namentlich die von Clivina arenaria mit den Samenschläuchen der Locustinen, wie sie *v. Siebold* beschreibt und abbildet, wenn auch ihre äussere Form eine ganz verschiedene ist. *V. Siebold* konnte die Samenschläuche in den männlichen Geschlechtsorganen der Locustinen nicht auffinden, er vermuthet daher, dass sie entweder erst während der Begattung aus dem leicht gerinnbaren Stoffe, welche die dem ductus ejaculatorius anhängenden Drüsenbüschel absondern, oder noch später in der gestielten Blase der weiblichen Geschlechtsorgane, in der er sie entdeckte, entständen, in der Weise, dass der von den Drüsenbüscheln der Männchen abgesonderte Stoff bei der Begattung in die gestielte Blase überfliesse und hier gerinnend von der nachströmenden Samenmasse zu dem Samenschlauche ausgedehnt werde [1]). Die letztere Vermuthung über die Bildung der Samenschläuche wird durch die Beobachtungen, welche ich über die Samenschläuche des Maikäfers und der Schmetterlinge mitgetheilt habe, nicht begünstigt; aber auch die erstere scheint mir nicht annehmbar. Ich finde nämlich in meinen Papieren eine vor mehreren Jahren entworfene Zeichnung der männlichen Geschlechtsorgane von Locusta viridissima, die im vas deferens jedes Hodens mehrere Körper zeigt, welche den Samenschläuchen, die *v. Siebold* in der gestielten Blase der weiblichen Geschlechtsorgane entdeckte, sehr ähnlich sind. Leider habe ich es damals versäumt, diese Körper zu isoliren und unter einer stärkern Vergrösserung zu betrachten, wobei sich gewiss die Identität beider herausgestellt haben würde. Bestätigt sich diese Beobachtung, so können die Drüsenbüschel der männlichen Locustinen zur Bildung der Samenschläuche in keiner Beziehung stehen.

Dass die sonderbaren Samenschläuche von Clivina arenaria weder während der Begattung, noch viel weniger erst in den weiblichen Geschlechtsorganen gebildet werden, und dass auch die sogenannten Samenblasen der männlichen Käfer mit ihrer Bildung nichts zu thun haben, dies lehrte die Zergliederung eines männlichen Käfers zu Anfang des Juli. Ich fand nämlich in jedem vas deferens sechs Samenschläuche; drei derselben lagen in dem untern Theil des vas deferens, mit ihren Körpern dicht an einander gefügt, in der Weise, dass die griffelförmige Spitze des untersten Samenschlauches dem Basaltheile des Schwanzes des obersten Samenschlauches anlag, der Körper des dritten Samenschlauches aber den zwischen den Körpern der beiden andern Samenschläuche gelassenen Raum einnahm. Die drei andern Samenschläuche lagen in derselben Weise an einander in dem obern Theil des vas deferens, sie reichten mit den untern Enden ihrer Schwänze bis zu den Körpern der drei untern Samenschläuche, während die Schwänze dieser fast bis zur Einmündungsstelle des vas deferens in die sogenannten Samenblasen, welche von einer feinkörnigen weissen Masse strotzten, herabreichten. — Eine specielle Auseinandersetzung der Bildung der Samenschläuche in den männlichen Geschlechtsorganen bei Clivina und bei anderen Käfern hoffe ich in meiner Monographie der männlichen Geschlechtsorgane geben zu können.

[1]) a. a. O. S. 268.

VIERTER ABSCHNITT.

VON DEN BEFRUCHTUNGSORGANEN.

ERSTES KAPITEL.

VOM BAU DER BEFRUCHTUNGSORGANE IM ALLGEMEINEN UND VON DER BEFRUCHTUNG.

Die Befruchtungsorgane, die den am wenigsten hervortretenden Abschnitt der weiblichen Geschlechtsorgane ausmachen, sind von den früheren Anatomen ihrer Kleinheit wegen häufig gänzlich übersehen worden, oder es fielen ihnen nur einzelne, besonders entwickelte Theile derselben auf, und wo sie dieselben wirklich ihrer ganzen Ausdehnung nach beobachteten, da blieben sie doch über ihre Bedeutung im Dunkeln, weil sie eine genauere mikroscopische Untersuchung ihres feinern Baues und namentlich ihres Inhaltes anzustellen unterliessen. Man sah die Befruchtungsorgane, wie zum Theil schon im Eingange des vorigen Kapitels gezeigt wurde, für untergeordnete drüsige Anhänge der Scheide oder der Begattungstasche an, denen der eine Forscher diese, der andere jene Bedeutung zuschrieb. Erst einem Forscher, der sich auf das Erfolgreichste mit der Analyse des männlichen Samens beschäftigt hatte, *v. Siebold*, war die glänzende Entdeckung aufbehalten, in allen von ihm genauer untersuchten Insectenweibchen — und deren Zahl war nicht gering — einen gewöhnlich aus mehreren Theilen zusammengesetzten Apparat nachzuweisen, von denen der eine bei allen Weibchen nach der Begattung stets mit lebendigen Spermatozoen angefüllt war. Er nannte diesen Apparat Samenbehälter (receptaculum seminis) und fand denselben bei allen von ihm untersuchten Käfern [1]) aus folgenden drei Abschnitten zusammengesetzt: 1) aus dem ductus seminalis oder dem Samengange (man vergl. in unsern Abbildungen z. B. Taf. IV Fig. III *m.* und Fig. X *h. k.*), 2) aus der capsula seminalis oder der eigentlichen Samenkapsel (Fig. III *l.* und Fig. X *g.*) und 3) aus der glandula appendicularis oder der Anhangsdrüse (Fig. III *n. o.* und Fig. X *i. k.*). Da aber dieser Apparat, wie ich zeigen werde, keineswegs bei allen Käfern aus drei Abschnitten besteht, sondern bald viel einfacher, bald noch zusammengesetzter ist; da ferner der Ausdruck Samenbehälter für den ganzen Apparat und Samenkapsel für einen Theil desselben leicht zu Missverständnissen Veranlassung geben kann, der erstere Ausdruck auch insofern nicht passend ist, als nur die Samenkapsel, nicht aber die Anhangsdrüse zur Aufnahme der Spermatozoen bestimmt ist: so habe ich es für zweckmässiger gehalten, den so formenreichen, dritten Abschnitt der weiblichen Geschlechtsorgane als Befruchtungsapparat zu bezeichnen, und nur für den Abschnitt, in welchen die Spermatozoen eindringen, den Ausdruck Samenbehälter (recept. seminis) zu gebrauchen. In diesem engeren Sinne hat auch bereits *Loew* [2]) den Ausdruck Samenbehälter bei den Dipteren angewendet; doch kann ich ihm darin nicht beistimmen, dass er die paarigen Drüsen, welche bei den Dipteren stets die hier gewöhnlich mehrfachen Samenbehälter begleiten und mit ihnen an derselben Stelle der Scheide einmünden, als Schleimgefässe (vasa colleteria) bezeichnet und sie für Organe ansieht, die zu den Samenbehältern und deren Function in gar keiner Beziehung stehen. Sie entsprechen offenbar der Anhangsdrüse der Käfer, wie *v. Siebold* von Anfang an behauptet hat; denn auch bei den Käfern steht die Anhangsdrüse bisweilen in keinem directen Zusammenhange mit dem Samenbehälter.

[1]) *Müllers* Archiv 1837. S. 397. [2]) Horae anatomicae S. 89.

bei manchen Käfern eine ausserordentliche Länge erreicht, z. B. bei Aphodius (Taf. IV Fig. X *h. h.*), wo er in der Mitte in kreisförmige Windungen zusammengeknäult ist, bei Tachinus rufipes (Taf. III Fig. XVIII *d.*), wo er sich vor dem Uebergange in die Samenkapsel (*a.*) verengert und in dicht an einander schliessende spiralförmige Windungen (*c.*) legt. Bei Cassida equestris und C. rubiginosa (Taf. VII Fig. XVII *f.*) und bei Cyaniris cyanea ist der ganze, sehr lange Samengang in dicht an einanderschliessende spiralförmige Windungen gelegt. Ein verwickeltes Knäul von bogenförmigen Windungen bildet der Samengang von Cryptocephalus Moraei. In diesen Fällen ist der Weg, den die Spermatozoen zurückzulegen haben, um in die Samenkapsel zu gelangen, ausserordentlich lang. Sehr kurz ist der Samengang z. B. bei Donacia simplex (Taf. VII Fig. XXI *e'*), Clerus formicarius (Fig. XVIII *e'*) und Byrrhus pilula (Taf. IV Fig. IV *i.*). Ohne deutlichen Samengang, also sitzend ist die Samenkapsel z. B. bei Anthrenus varius (Taf. IV Fig. VI *e.*). —

Die Samenkapsel zeigt sehr grosse Formverschiedenheiten. Häufig setzt sie sich nicht sehr merklich von dem Samengange ab, indem sich der Samengang allmählig in einen spindelförmigen, keulenförmigen oder fast cylindrischen Schlauch erweitert, z. B. bei Anchomenus parumpunctatus (Taf. I Fig. V *f.*), Pterostichus nigritus (Fig. III *e. g.*), Philonthus varius (Taf. III Fig. I *h.*), Tachyporus chrysomelinus (Fig. X *c. d.*), ferner bei Badister bipustulatus und Telephorus dispar (Taf. VII Fig. III), wo die Samenkapsel (*f.*) in spiralförmige Windungen gelegt ist. Bei Cistela (Taf. VI Fig. VII *e. f.* und Fig. IX *f. g.*) und bei Omophlus schickt der Samengang kurz vor seinem Ende auf der einen Seite mehrere kammförmig gestellte, dicht an einander liegende, theils einfach, theils wiederholt gabelästige Blindgefässe aus. Hier bildet also das Ende des Samenganges mit den ihm aufsitzenden Gabelästen die Samenkapsel. Häufig setzt sich die Samenkapsel dadurch schärfer von dem Samengange ab, dass sich dieser am Ende in eine eiförmige, rundliche oder birnförmige Blase erweitert, z. B. bei Hydrobius fuscipes (Taf. IV Fig. III *l.*), Platysoma frontale (Taf. III Fig. V *e.*), Epuraea obsoleta (Taf. VII Fig. VII *d.*). Sehr häufig ist eine spindelförmige, länglich eiförmige oder keulenförmige Samenkapsel in der Mitte mehr oder weniger stark knieförmig gebogen, so dass die Spitze der Samenkapsel dem Grunde derselben gegenüberliegt (vergl. z. B. Taf. III Fig. XVIII *a.*); dann läuft von der innern Seite des einen Schenkels nach der des andern ein starker, aus parallel neben einander liegenden, quergestreiften Muskelfasern gebildeter Muskel (*b.*), den ich den Compressionsmuskel nennen werde. Er hat jedenfalls den Zweck, zum Behuf der Befruchtung durch Contraction seiner Fasern die beiden Schenkel der Samenkapsel einander noch mehr zu nähern und dadurch einen Theil der eingeschlossenen Spermatozoen aus der Samenkapsel in den Samengang und durch diesen in die Scheide auf die zu befruchtenden Eier zu treiben. Flach bogenförmig gekrümmt ist die Samenkapsel bei den meisten Lamellicornien z. B. beim Maikäfer, bei Omaloplia (Taf. IV Fig. VIII *f.*), und Aphodius (Taf. IV Fig. X *g.*), ferner bei Cassida rubiginosa (Taf. VII Fig. XVII *d.*) und Coccinella quinquepunctata (Taf. VIII Fig. VII *g.*). Sehr stark gekrümmt, so dass die Schenkel fast einander parallel laufen, ist die Samenkapsel z. B. bei Spondylis (Taf. VIII Fig. I *f.*) und bei Apion pomonae (Fig. VI *g.*). Oft findet die Krümmung der Kapsel erst über der Mitte statt, und sie erhält dann eine hakenförmige Gestalt, z. B. bei Hylesinus piniperda (Taf. VIII Fig. X *f.*) und bei Chrysomela sanguinolenta (Taf. VII Fig. XVI *f.*). Häufig ist die gekrümmte Samenkapsel noch an der Basis mit einem queren oder schiefen zapfenartigen Fortsatz versehen, in den die Anhangsdrüse einmündet, z. B. bei Chilocorus quadripustulatus (Taf. VIII Fig. VIII *f.*) und Donacia simplex (Taf. VII Fig. XXI *e.*), oder es lässt sich an ihr noch der eigentliche Körper von dem Stiel unterscheiden, welcher an der Krümmung mit Antheil nimmt und ebenfalls Spermatozoen enthält, z. B. bei Lema duodecimpunctata (Taf. VII Fig. VI *e'*) und Haltica fulvicollis (Fig. IX *a.*).

Die Anhangsdrüse mündet fast immer in die Samenkapsel ein und zwar am häufigsten in die Basis derselben, an der Stelle, wo die Samenkapsel in den Samengang übergeht, z. B. bei Anchomenus parumpunctatus (Taf. I Fig. V *i. l.*), Philonthus varius (Taf. III Fig. I *k. l.*), Hydrobius fuscipes (Taf. IV Fig. III *n. o.*); seltener ist sie in der Mitte der Samenkapsel eingefügt, z. B. bei Spondylis (Taf. VIII Fig. I *h.*), und Brachyderes (Fig. IV *g.*), oder der Spitze z. B. bei Anthrenus varius (Taf. IV Fig. VI *d.*), Athous hirtus (Taf. V Fig. I *f. h. i.*) und Malachius (Taf. VII Fig. XV *g.*). Noch seltener mündet die Anhangsdrüse

tungsapparates einige Aehnlichkeit mit den ebenfalls sehr zusammengesetzten Befruchtungsorganen der Schmetterlinge, doch ist er von diesen auch sehr wesentlich verschieden. Bei den Schmetterlingen erweitert sich nämlich der von dem Halse der Begattungstasche entspringende Samenleiter, nicht zu einer Samenkapsel, wie bei den Käfern, sondern er führt direct nach dem Eiergange und die Spermatozoen müssen, wie dies die schönen Untersuchungen *v. Siebolds*[1]) zuerst nachgewiesen haben, quer durch den Eiergang hindurchgehen, um in den, an der gegenüberliegenden Stelle des Eiergangs einmündenden, mit einer Anhangsdrüse versehenen Samenbehälter (*Herolds* einhörniges Organ) zu gelangen.

Was nun die histologischen Verhältnisse des Befruchtungsapparates anbetrifft, so lassen sich an ihm vier verschiedene Schichten unterscheiden, die aber nicht alle an derselben Stelle zugleich vor zu kommen scheinen. Doch sind beständig an allen Abschnitten des Befruchtungsapparates drei Schichten entwickelt. Die innerste Schicht ist eine Fortsetzung der die übrigen Abschnitte der Geschlechtsorgane auskleidenden Epithelialhaut; von ihr hängt hauptsächlich die Form der einzelnen Abschnitte des Befruchtungsapparates ab, und sie ist als dessen Skelet anzusehen. Ueber ihr liegt eine oder mehrere Schichten von kernhaltigen, secernirenden Zellen, und diese werden entweder von einer structurlosen, zarten, durchsichtigen Peritonialhaut, welche gewöhnlich von den darunter liegenden Zellen blasig aufgetrieben wird und deren Umriss daher zierlich eingekerbt oder gelappt erscheint, oder von einer Schicht quergestreifter Muskelfasern begränzt. Die die derbe und feste Epithelialhaut umgebenden Schichten erscheinen bei schwächern Vergrösserungen zusammen als ein oft weit abstehender, trüber, weisser Hof, in dem dunklere Körner (dies sind die Kerne der Zellenschicht) eingestreut liegen, die *v. Siebold*[2]) am Samenbehälter für Pigmentkörnchen angesehen hat. Daher unterschied man bisher ganz allgemein an den verschiedenen Abschnitten des Befruchtungsapparates nur zwei Schichten, nämlich die innere Epithelialhaut und den äussern Hof. *Loew*[3]) hielt diesen Hof am Samenbehälter für eine Muskelschicht, *v. Siebold*[4]) liess es unentschieden, ob er von drüsiger oder muskulöser Natur sei, vermuthet jedoch, dass er bei den einen Insecten eine drüsige, bei andern eine muskulöse Beschaffenheit habe.

Der Samenbehälter zeichnet sich meistens durch eine dickwandige, feste, lederartige oder völlig verhornte Epithelialhant aus, daher der von ihr umschlossene Raum schon bei mässigen Vergrösserungen von doppelten Conturlinien begränzt erscheint. Besonders ist die Epithelialhaut des Samenganges und des Befruchtungskanales so dickwandig, dass in dem ohnehin schon schmalen Kanal, den sie bildet, das Lumen überaus fein wird. In der Samenkapsel ist die Epithelialhaut häufig zarter, hautartig und in regelmässigen Abständen in nahe auf einander folgende quere, ringförmige Falten gelegt, z. B. bei Notiophilus (Taf. I Fig. VII *e.*), Philonthus (Taf. III Fig. I *k.*), Anthrenus (Taf. IV Fig. VI *e.*). Noch häufiger aber ist die Epithelialhaut der Samenkapsel völlig verhornt; sie nimmt dann eine heller oder dunkler rostrothe, bisweilen tief schwarzbraune Farbe an und gleicht dann völlig den äussern Hautskelettheilen, z. B. fast allgemein bei den Curculioniden, Longicornien, Crioceriden, Chrysomelinen und Coccinellinen. Solche Samenkapseln sind spröde und brüchig und lassen sich daher durch einen mässigen Druck aus einander sprengen, während die Samenkapseln mit farbloser, lederartiger Epithelialhaut durch einen Druck nur platt gequetscht werden, aber selten aus einanderreissen. Bisweilen ist auch die Epithelialhaut des Samenganges völlig verhornt und rostroth gefärbt z. B. bei Cassida, Cryptocephalus, Phaedon und Haltica. Die verhornte, rostfarbige Epithelialhaut der Samenkapsel sah ich nicht selten, z. B. recht deutlich bei Cassida equestris, aus jenen kleinen, kernlosen, vier- bis sechseckigen Zellen zusammengesetzt, welche bekanntlich die oberflächlichste Schicht der äussern Körperhaut zusammensetzen. Die innere Oberfläche der Epithelialhaut ist glatt und ohne die Bewaffnungen, die sie in andern Abschnitten der Geschlechtsorgane so häufig zeigt. Stachelzähnchen entdeckte ich nur auf der Epithelialhaut der Samenbehälter von Hister sinuatus (Taf. III Fig. VIII *e.*), Athous hirtus (Taf. V Fig. I *e.*), Ectinus aterrimus (Fig. VII *i.*) und auf der der Samenkapsel von Oryctes nasicornis.

[1]) *Müllers* Archiv 1837 S. 418.
[2]) *Germars* Zeitschr. für Entomol. 1843 IV. S. 365.
[3]) Horae anatomicae S. 91.
[4]) *Müllers* Archiv 1837 S. 398.

sen Epithelialhaut von einem ähnlichen, gewöhnlich aber breiteren Hofe, wie die des Samenganges umgeben ist, konnte ich nirgends Muskelfasern unterscheiden. Bei den Samenbehältern mit nicht gekrümmten Samenkapseln ist die Zellenschicht des Samenganges bald von einer Peritonialhaut, bald von einer deutlichen Muskelschicht begränzt; Letzteres ist z. B. bei Blaps, Hydrophilus und Lucanus der Fall.

Der feinere Bau der Anhangsdrüse ist bei allen Käfern wesentlich derselbe. Die Anhangsdrüse gehört nämlich in diejenige Klasse der Drüsen, welche ein flüssiges Secret absondern und deren innere bald kanalartige, bald schlauchförmige, bald blasenförmige Höhlung (Taf. IX Fig. I *b.*) von einer Epithelialhaut begränzt wird, welche eine Fortsetzung der Epithelialhaut des Samenbehälters bildet, die aber stets viel zarter ist, als jene und niemals hornig wird. Auf diese folgt eine im Ausführungsgang der Drüse wahrscheinlich nur aus einer einzigen, im Drüsenfollikel aber aus mehreren Lagen gebildete Schicht von kernhaltigen Zellen (*c.*), welche die wesentlichsten Elemente der Drüse ausmachen, da sie das Secret bereiten. Zwischen diesen Zellen verbreiten sich am Follikel, wenige Käfer ausgenommen, sehr feine geschlängelte Kanäle (*f.*) welche von Ausstülpungen der Epithelialhaut gebildet werden und die nach aussen entweder blind endigen, oder an einer Zelle endigen. Diese Kanälchen führen die in den Zellen abgeschiedene Flüssigkeit nach der centralen, von der Epithelialhaut umschlossenen Höhle des Follikels. Nach aussen wird die Zellenschicht am Follikel stets nur von einer zarten, von den unter ihr liegenden Zellen mehr oder weniger blasig aufgetriebenen Peritonialhaut (*a.*) begränzt. Am Ausführungsgange ist die Zellenschicht entweder ihrer ganzen Ausdehnung nach von einer starken Muskelschicht, oder ebenfalls nur von der Peritonialhaut begränzt; dann aber ist der Ausführungsgang in der Regel kurz vor seinem Uebergange in den Follikel von einer sehr starken Muskelschicht bedeckt, welche eben jene Auftreibung bewirkt, die ich als Bulbus bezeichnet habe. — Bei der Vergrösserung, nach welcher die meisten Figuren in unseren Abbildungen entworfen wurden, erscheint die Anhangsdrüse nur aus einer centralen Höhlung (vergl. z. B. Taf. I Fig. III *b.*) und aus einem trüben, zierlich eingekerbten und gelappten Hofe (*a.*) gebildet, in dem man nur zahlreiche dunklere Puncte, die Zellenkerne, und feine, von der centralen Höhle nach der Peripherie strahlenartig verlaufende Linien, die ausführenden Kanälchen, unterscheidet. In vielen Figuren erlaubte die gewählte Vergrösserung nicht einmal, die ausführenden Kanälchen durch Linien anzudeuten; man möge sich dadurch nicht zu dem Glauben verleiten lassen, dass den so dargestellten Anhangsdrüsen die ausführenden Kanälchen fehlten. Nur von einer Familie, die sich grade durch die complicirteste Form der Anhangsdrüse auszeichnet, nämlich von den Elateriden, kann ich mit Bestimmtheit behaupten, dass ihre Anhangsdrüse keine ausführenden Kanälchen besitzt.

Der allgemeine Umriss des Drüsenfollikels richtet sich nach dem Umriss der von der Epithelialhaut umschlossenen Höhlung; die besondere Form des Follikels hängt aber von der Weite der Centralhöhle und von der Mächtigkeit der Zellenschicht ab, welche durch den Abstand der Epithelialhaut von der Peritonialhaut angegeben wird. Hiernach unterscheide ich folgende Formen des Follikels: 1) den blasenartigen, wenn der Follikel rundlich und die Centralhöhle sehr weit ist, z. B. bei Hylesinus (Taf. VIII Fig. X *h.*) und Chilocorus (Fig. VIII *h.*); 2) den kopfförmigen, wenn der rundliche Follikel mit einer sehr engen Centralhöhlung versehen ist, z. B. bei Oxytelus (Taf. III Fig. III *g.*) und Tachyporus (Fig. X *f.*); 3) den schlauchartigen, wenn der Follikel vorwiegend in die Länge entwickelt und mit einer weiten Centralhöhle versehen ist, z. B. bei Silpha obscura (Taf. III Fig. XVI *h.*) und Blaps (Taf. VI Fig. II *e.*); 4) den bandartigen, wenn ein breiter linealischer Follikel mit einer engen kanalartigen Centralhöhle versehen ist, z. B. bei Brachyderes (Taf. VIII Fig. IV *g.*), Apion (Fig. VI *i.*); 5) den lappigen, wenn ein kurzer, breiter, verschieden gestalteter Follikel mit einer weiten Centralhöhle versehen ist, z. B. bei Byrrhus (Taf. IV Fig. IV *k.*), Anthrenus (Fig. VI *d.*).

Die absondernden Zellen liegen zwischen der Epithelial- und Peritonialhaut regellos neben und über einander und sind nicht mit einander verwachsen. Ihre Formen sind vorherrschend rundlich, oval oder eiförmig; im letztern Fall liegt das stumpfere Ende nach aussen gekehrt (Taf. IX Fig. I *c.*). Doch sind die Umrisse der Zellen, wenn man den unverletzten Follikel unter Anwendung eines mässigen Druckes beobachtet, meistens nicht deutlich zu erkennen, da zu viele Zellen übereinander liegen, und die Zellen wegen

ihres trüben, feinkörnigen Inhalts zu wenig durchsichtig sind. Ausserdem werden noch eine Menge rundlicher, heller Tropfen (Taf. IX Fig. I *e.*) von sehr verschiedener Grösse hinderlich, die ich für das Secret der Zellenschicht halte. Sie scheinen nicht bloss innerhalb, sondern häufig auch zwischen den einzelnen Zellen zu liegen. Schneidet man den Follikel quer durch, so fliessen die einzelnen Zellen an der Durchschnittsstelle nicht hervor, und nimmt man nun zu dem Deckglase seine Zuflucht, so treibt man auch bei der grössten Vorsicht fast immer nur eine trübe, feinkörnige Flüssigkeit, den Zelleninhalt, hervor, in dem grössere und kleinere Secrettropfen und zahlreiche, runde, gewöhnlich mit mehreren Kernkörperchen versehene Zellenkerne schweben. Oefters brachte ich mir dadurch einzelne Zellen zur Anschauung, dass ich den Follikel mit feinen Nadeln in viele kleine Stücke zerzupfte. In andern Fällen war wenigstens an dem äussersten, durchsichtigern Saume des Follikels der Umriss der Zellen deutlich zu unterscheiden, und nur das nach innen gekehrte Ende, welches von dem Rande anderer, weiter nach innen gelegener Zellen verdeckt wurde, war nicht mit Sicherheit zu erkennen. — Im Winter und überhaupt zur Zeit, wo die geschlechtliche Thätigkeit ruht, ist der Follikel sehr zusammengeschrumpft, und man unterscheidet in dem Raum zwischen der Peritonial- und der Epithelialhaut kaum etwas Anderes, als einen trüben Grund mit Zellenkernen und die ausführenden Kanälchen.

Bei Pterostichus oblongopunctatus mochten in dem Raum zwischen der Peritonial- und der Epithelialhaut gegen acht Reihen von umgekehrt eiförmigen Zellen hinter einander liegen. Diese enthielten bei einem Individuum, welches im Juli zergliedert wurde und im Eierlegen begriffen war, und nach dem die Abbildung auf Taf. IX Fig. I entworfen wurde, entweder einen grossen, oder mehrere kleinere helle Secrettropfen (*e. e.*). In einigen Zellen erfüllte der Tropfen den grössten Theil der Zellenhöhlung, und er war an der Stelle, wo der Kern lag, bogenförmig eingedrückt. Die Zellen waren durchschnittlich $\frac{1}{70}'''$ breit, ihre hellen runden Kerne maassen $\frac{1}{150}'''$. Die ausführenden Kanälchen (*f.*) entspringen einzeln von der Epithelialhaut (*b.*); an jede Zelle tritt ein solches Kanälchen und geht unmittelbar in den zugespitzten Grund der Zelle über. Bei Philonthus aeneus fehlen die Kanälchen, die Zellen bilden eine Schicht von geringer Mächtigkeit und sind etwa $\frac{1}{94}'''$, ihre Kerne $\frac{1}{180}'''$ breit. Bei Staphylinus murinus haben die Zellen und ihre Kerne fast dieselbe Grösse, sie bilden aber eine ansehnlichere Schicht. Die Epithelialhaut ist dickwandig und auf ihr sitzen kleine, rundliche Hügel von dem Umfange der Zellenkerne, die siebartig von einer nach aussen sich kegelförmig ausbreitenden Gruppe von ausführenden Kanälchen durchbohrt werden, deren Spitzen mit einer eiförmigen Anschwellung an den einzelnen Zellen endigen. Bei Silpha obscura entspringen die Kanälchen ebenfalls büschelweise von der Epithelialhaut, bei Byrrhus pilula und Hister sinuatus hingegen einzeln, und bei den beiden letzteren Thieren endigten sie mit einer eiförmigen Anschwellung. Ueber die Zellen und ihren Inhalt konnte ich nichts Sicheres ermitteln. Bei Onthophagus nuchicornis waren die hellen, rundlichen, mit trüben granulösen Kernen versehenen Zellen durch die Peritonialhaut deutlich zu erkennen. Die Kanälchen entspringen einzeln von der Epithelialhaut und setzen sich an die einzelnen Zellen mit kreisförmig zusammengerolltem Ende. Bei Melolontha vulgaris und Cetonia marmorata liegen in dem Raum zwischen der Epithelial- und Peritonialhaut nur etwa zwei Reihen von Zellen hinter einander; die Zellen sind oblong und durchschnittlich $\frac{1}{35}'''$ lang und $\frac{1}{84}'''$ breit, und ihre grossen runden Kerne messen $\frac{1}{75}'''$. In vielen Zellen lag ein grosser Secrettropfen. Die einzeln entspringenden Kanälchen setzen sich mit spiralförmig eingerolltem Ende an die Basis der einzelnen Zellen. Bei Geotrupes stercorarius blieben meine bisherigen Bemühungen, mir die Gränzen der einzelnen Zellen zur Anschauung zu bringen, vergeblich. Ich unterschied in dem Raum zwischen der Peritonial- und der Epithelialhaut immer nur die grossen $\frac{1}{120}$—$\frac{1}{94}'''$ messenden, trüben, granulösen Zellenkerne und eine ansehnliche Menge sehr verschieden grosser Secrettropfen, welche in einer trüben, feinkörnigen Grundmasse schwebten. Die Kanälchen sind sehr zahlreich, aber kurz, und sie reichen nur bis etwa auf ein Drittel des Abstandes der Peritonial- von der Epithelialhaut in die Zellenschicht des Follikels hinein; sie können daher mit den einzelnen Zellen nicht in Verbindung stehen, sondern bilden nur in die Zellenschicht hineinragende aufsaugende Wurzeln. Die Kanälchen sind *S* förmig gebogen mit kreisförmig eingerollter Spitze. Den Elateriden fehlen die ausführenden Kanälchen und ihre zarte Epithelialhaut ist nicht straff ausgespannt, sondern

zusammengefallen und von zahlreichen blasenförmigen Auftreibungen uneben. Bei Diacanthus aeneus sind die Zellen abgeplattet, fünf- oder sechseckig und $\frac{1}{125}'''$ breit; ihre Kerne messen nur $\frac{1}{350}'''$. Bei einem im Eierlegen begriffenen Limonius cylindricus schienen die Zellen zum grössten Theil von einem Secrettropfen ausgefüllt zu sein, der den ursprünglichen trüben Zelleninhalt bis auf eine schmale halbmondförmige Zone am Rande der Zelle verdrängt hatte. Auch bei Blaps mortisaga sind die Zellenkerne nicht grösser, die sehr dicht stehenden Kanälchen entspringen aber büschelweise von der Epithelialhaut. Bei Meloe proscarabaeus sind die einzelnen Zellen (Taf. VI Fig. XIII *d.*), von denen etwa vier Reihen zwischen Epithelial- und Peritonialhaut hinter einander liegen, oval und gross, ihre kleinen Kerne (*e.*) messen nur $\frac{1}{250}'''$. Einzelne Zellen enthielten einen Secrettropfen (*f.*). Die einzeln entspringenden Kanälchen (*c.*) setzen sich jeder mit eiförmig angeschwollener Spitze an eine Zelle. Bei Coccinella septempunctata sind die Zellen keilförmig und klein, nur $\frac{1}{125}'''$ lang, ihre Kerne messen $\frac{1}{250}'''$. Die ausführenden Kanälchen stehen nicht mit ihnen in Verbindung, sie sind kurz, grade, nach aussen keulenförmig verdickt und zu kleinen, dicht neben einanderstehenden büschelförmigen Gruppen zusammengestellt. Aehnliche Kanälchen finden sich bei Lamia aedilis, sie stehen aber hier vereinzelt. Bei Chrysomela cerealis ist die dickwandige Epithelialhaut in vereinzelte kurze dornartige Fortsätze ausgesackt, von deren Spitze ein Büschel langer, sehr feiner Kanälchen ausgeht, die bis zu den entferntesten Zellen reichen. Die Kerne der Zellen maassen $\frac{1}{125}'''$. Bei Brachyderes incanus, wo die Zellenkerne ebenso gross waren, gelang es mir einzelne Zellen, die einen grossen Secrettropfen enthielten, zu isoliren; sie maassen fast $\frac{1}{40}'''$. Die langen, sehr feinen, einzeln entspringenden Kanälchen endigen mit spindelförmig angeschwollener Spitze an den Zellen.

In der Centralhöhle des Follikels beobachtete ich bei manchen Käfern, z. B. bei Calathus cistéloides und melanocephalus, Pristonychus terricola und Harpalus aeneus eine ziemliche Menge kleinerer und grösserer Tropfen, die ganz das Ansehen, wie die von den Zellen umschlossenen Secrettropfen hatten. Wahrscheinlich gelangt also das Secret der Zellenschicht tropfenweise durch die ausführenden Kanälchen in die Centralhöhle des Follikels, diese Tropfen fliessen später zusammen, und zuletzt ist die Centralhöhle gleichmässig mit Secret angefüllt. Im letzern Fall ist das durchsichtige, farblose Secret nicht mehr durch den Follikel hindurch zu unterscheiden, da seine Gränzen mit den Conturen der Centralhöhle zusammenfallen. Man kann dann die Centralhöhle für leer halten, was sie aber gewiss nicht ist; denn sonst würde die Epithelialhaut zusammengefallen und runzlig und nicht straff ausgespannt erscheinen. — Ob in den Fällen, wo die ausführenden Kanälchen mit einer Zelle in Verbindung stehen, die Spitze derselben mit der Zellenhöhlung in offener Communication steht, konnte ich bei keiner Anhangsdrüse mit Sicherheit entscheiden, doch vermuthe ich es, da ich bei andern Drüsen, deren Zellen grösser und leichter zu beobachten sind, als die der Anhangsdrüse, eine solche offene Communication mit Bestimmtheit erkannt habe und da auch die vortrefflichen Untersuchungen von *H. Meckel*[1]) dafür sprechen.

Der Hof des Befruchtungskanales besteht stets nur aus einer Schicht absondernder Zellen, die flach, aber gewöhnlich sehr breit ist, und in welche ebenfalls zahlreiche ausführende Kanälchen hineinragen. Man erkennt diese schon bei schwächern Vergrösserungen (vergl. z. B. Taf. II Fig. V *k. k.* und Fig. VI *g'*). Am besten ist die feinere Structur dieses drüsigen Hofes bei Dytiscus marginalis zu erkennen, da hier die Zellen unter allen Wasserkäfern die bedeutendste Grösse (leider habe ich sie zu messen vergessen) zeigen. Auf Taf. IX Fig. V habe ich nach einer starken Vergrösserung ein kleines Segment des von einer stark verhornten, gebräunten Epithelialhaut gebildeten Befruchtungskanales (*a.*) abgebildet. Man sieht, wie derselbe mit rundlichen Gruppen (*b. b.*) sehr feiner Oeffnungen besäet ist, welches die Mündungen von sehr verschieden langen, ausführenden Kanälchen (*d. d.*) sind, die sich zu beiden Seiten in die den Befruchtungskanal säumende Zellenschicht (*e. e'*) hineinerstrecken. Diese ist auf der äusseren, in unserer Figur allein dargestellten Seite noch einmal so breit, als auf der innern, der Begattungstasche innig angeheftet und darum von keiner besondern Peritonialhaut begränzt; wenigstens konnte ich eine solche nicht unterscheiden. In unserer Figur sind nur die äussersten Zellen (*e. e.*) ausgeführt, die innern, bis an den Befruchtungs-

[1]) Mikrographie einiger Drüsenapparate der niedern Thiere. *Müllers* Archiv 1846. S. 1 folgd.

kanal sich erstreckenden (*e'*) wurden bloss im Umrisse angedeutet. Die rundlichen, ziemlich lose neben einander liegenden Zellen umschliessen einen trüben, feinkörnigen Inhalt und einen runden, mit 1—2 Kernkörpern versehenen Kern (*f.*). An jede Zelle tritt ein Kanälchen, und das Ende desselben bildet eine rundliche, der Zellenwandung fest angeheftete Anschwellung (*g.*), innerhalb deren man einen kleinern, dunklern Kreis sehr deutlich unterscheidet. Dieser ist offenbar der Ausdruck einer porenförmigen Oeffnung in der Zellenmembran, durch welche die Zellenhöhlung mit der Höhlung des Kanälchens communicirt.

Der Samenbehälter oder wenn er in Samenkapsel und Samengang geschieden ist, nur die Samenkapsel ist bei den meisten Käfern bald nach der vollständig vollzogenen Begattung strotzend mit Spermatozoen vollgepfropft; diese liegen dann regellos zu dichten, undurchsichtigen Ballen in einander gefilzt, und zeigen keine oder nur schwache Bewegungen. Sobald man aber den Samenbehälter sprengt, quellen sie unter dem lebhaftesten Gewimmel hervor; sie suchen sich dann von einander frei zu machen, und ist ihnen dies gelungen, so entfernen sie sich von dem Haufen, aus dem sie sich hervorarbeiteten, nach allen Richtungen hin mit so grosser Schnelligkeit, dass sie schon nach einigen Secunden den Rand des Gesichtsfeldes erreicht haben. Um diese schnellen Ortsveränderungen der Spermatozoen zu beobachten, muss man den Zutritt des Wassers so viel als möglich abzuhalten suchen; denn sobald die Spermatozoen mit demselben zusammenkommen, drillen sie sich zusammen, und sie bleiben dann, während sie noch eine Zeit lang hin und herschnellen und sich zusammen und wieder aufrollen, fast auf derselben Stelle und zeigen bald gar keine Bewegungen mehr. Am deutlichsten beobachtet man jene Bewegungen in dem Momente, wo die Samenkapsel zersprengt wird.

Ohne dieses Vermögen der Ortsveränderung würden die Spermatozoen in den meisten Fällen nicht aus den Begattungsorganen in die Samenkapsel gelangen können. Denn Wimperbewegung, der man bei höhern Thieren die Weiterbeförderung der Spermatozoen aus der Scheide nach den Eierstöcken hin zugeschrieben hat, findet sich, wie schon oben bemerkt wurde, weder in den Geschlechtsorganen, noch in irgend einem andern Organe [1]) der Insecten. Auch die Contraction der Kanäle, welche die Spermatozoen zu durchlaufen haben, kann nicht die alleinige Ursache ihrer Weiterbeförderung sein; denn diese Kanäle sind zum Theil gar keiner Contraction fähig, da ihnen die Muskelschicht fehlt, wie dies namentlich vom Samengang gilt und zwar grade in den Fällen, wo er sehr lang ist, wie z. B. bei Cassida, Cryptocephalus und Haltica. Dass aber die Spermatozoen selbst den Weg nach der Mündung des Samenbehälters finden sollten, wird sich Niemand einreden lassen, der das Thun und Treiben der Spermatozoen und ihre Entwickelung zum Gegenstand anhaltender Beobachtungen gemacht und daraus die Ueberzeugung gewonnen hat, dass sie keine Thiere, sondern nur zur höchsten Selbstständigkeit, bis zur spontanen Bewegung potenzirte zellige Elementartheile sind. Dass sie den Weg aus der Scheide nach dem Samenbehälter dennoch niemals verfehlen, erkläre ich mir nur dadurch, dass ihnen die Richtung, in der sie sich innerhalb der Scheide zu bewegen haben, um bis zur Mündung des Samenbehälters zu gelangen, durch peristaltische Bewegungen der Scheide mitgetheilt wird. Sind sie erst bis zur Mündung des Samenbehälters gelangt, so steigen sie in denselben lediglich vermöge ihrer eigenen Bewegungen hinauf. Je nach der Einmündungsstelle des Samenbehälters müssen die peristaltischen Bewegungen, welche den Spermatozoen die Richtung nach derselben mittheilen, verschieden sein. In den Fällen, wo der Samenbehälter in die Spitze der Scheide einmündet, wie z. B. bei Hydroporus (Taf. II Fig. IX und XI), Cassida (Taf. VII Fig. XVII) und Coccinella (Taf. VIII Fig. VIII), da reicht die Annahme einer von hinten nach vorn fortschreitenden Contraction der Scheide hin, um sich zu erklären, wie die Spermatozoen bis zur Einmündungsstelle des Samenbehälters gelangen. Wenn der Samenbehälter unterhalb der Spitze des blinden Endes der Scheide, aber noch über der Einmündung des Eiergangs eingefügt ist, wie z. B. bei Hydrobius (Taf. IV Fig. III) und Anobium (Taf. VII Fig. XI), so muss man annehmen, dass die Spermatozoen durch Contractionen der

[1]) *Peters* will zwar in den Tracheen von Lampyris Wimperbewegung gesehen haben; dies ist aber gewiss ein Irrthum. Vielleicht hat er auf der Epithelialhaut der Tracheen feine wimperartige Stachelborsten beobachtet und diese, ohne dass er sie sich bewegen sah, für Wimper gehalten. Dergleichen Stachelborsten beobachtete ich auf der Epithelialhaut der Tracheen von Eumolpus brasiliensis.

Scheide, welche einerseits von der Spitze derselben bis zur Einmündungsstelle des Samenbehälters nach abwärts, andererseits von der Einmündungsstelle des Eiergangs bis zu der des Samenbehälters nach aufwärts fortschreiten, zur Mündung des Samenbehälters hingeleitet werden. Wenn endlich, wie bei den meisten Käfern der Fall ist, der Samenbehälter in dem obern Winkel einmündet, den der Eiergang mit dem blinden Ende der Scheide bildet, so werden die Contractionen dreier Abschnitte des Geschlechtsapparates erforderlich sein, um die Spermatozoen zur Mündung des Samenbehälters hinzuleiten. Zuerst nämlich müssen die Spermatozoen durch von oben nach unten fortschreitende Contractionen des blinden Endes der Scheide in eine nach abwärts gerichtete Bewegung versetzt werden; damit sie dann aber nicht an der Mündung des Samenbehälters vorüber in den Eiergang oder in den tiefer gelegenen Theil der Scheide gerathen, so müssen in jenem nach abwärts, in diesem nach aufwärts fortschreitende peristaltische Bewegungen entgegenwirken. Nur auf diese Weise vermag ich mir die Wanderungen der Spermatozoen aus der Scheide in den Samenbehälter zu erklären. Ich glaube auch, dass sich die gemachten Annahmen mit der histologischen Beschaffenheit der Scheide und mit den Lebenseigenschaften der Spermatozoen wohl vereinigen lassen. Bei den Käfern, wo die Begattung durch Samenschläuche erfolgt, werden die Spermatozoen meistens schon durch das Gerinnen des Umhüllungsstoffes bestimmt, die Richtung nach der Mündung des Samenbehälters hin einzuschlagen, da das Ende des Schlauches, zu welchem sie nur entweichen können, der Mündung des Samenbehälters zugekehrt ist; ja bei Meloe (Taf. VII Fig. I), wo die Wandungen der Begattungstasche keiner Contractionen fähig sind, weil ihr die Muskelschicht fehlt, da muss das Gerinnen des Umhüllungsstoffes die einzige Ursache sein, dass die Spermatozoen sich aus dem Samenschlauche nach dem Samenbehälter begeben.

Nicht bei allen Käfern liegen die Spermatozoen im Samenbehälter regellos durcheinander. Bei vielen Laufkäfern, z. B. bei Carabus hortensis und granulatus, Loricera pilicornis, Stenolophus vaporariorum, Pterostichus oblongopunctatus und nigritus, Harpalus ruficornis und Elaphrus riparius sind sie zu meist sehr langen, feinen, haarförmigen Strängen vereinigt, die entweder geschlängelt neben einander liegen, oder lockenförmig und spiralförmig zusammengerollt sind. Diese Stränge zeigen beim ersten Anblick nicht die geringste Spur einer Zusammensetzung aus einzelnen Spermatozoen, sondern sie gleichen einem völlig durchsichtigen, glasartigen, gewöhnlich an beiden Enden zugespitzten Haare. Oeffnet man den Samenbehälter, so quellen sie in weiten Bogen und Schleifen unter pendelartigen und zitternden wellenförmigen Bewegungen hervor. Man lässt sich dadurch leicht verleiten, diese haarförmigen Stränge für die Spermatozoen selbst zu halten; allein die sehr bedeutende Länge und die stets messbare und dabei verschiedene Breite derselben (bei Pterostichus oblongopunctatus waren z. B. die stärksten Stränge $\frac{1}{200}'''$ breit) lehren, dass sie das nicht sein können. Ausserdem sieht man aber gewöhnlich bei fortgesetzter Beobachtung, wie sich ein solcher haarformiger Strang allmählig an der Spitze in immer feinere Bündel zerfasert, bis zuletzt die einzelnen Spermatozoen an dem einen Ende frei werden und sich durch die an demselben nun eintretende Oesenbildung bemerklicher machen. Oft bleiben aber auch die Stränge im Wasser unverändert; dann braucht man nur eine sehr verdünnte Säure hinzu zu setzen, um die Spermatozoen zum Auseinandertreten zu bewegen.

Zu gewissen Zeiten (wie es scheint, bald nach erfolgter Begattung) gewähren die aus dem Samenbehälter befreiten Spermatozoenstränge ein höchst überraschendes Schauspiel. In demselben Moment nämlich, wo das Wasser mit den Strängen in Berührung kommt, werden in der ganzen Ausdehnung des Stranges die oberflächlichsten Spermatozoen dem grösseren Theile nach frei und rollen das freigewordene Ende lockenförmig zusammen, während das andere Ende mit den übrigen, in der Axe des Stranges gelegenen Spermatozoen in Verbindung bleibt. Der ganze Strang erscheint nun als ein haarförmiger Stamm, der mit zahlreichen, weitabstehenden Locken, die noch lange hin und herschnellen und sich auf- und wieder zusammenrollen, nach allen Seiten hin auf das Zierlichste besetzt ist. Diese Erscheinung beobachtete ich z. B. an den sehr langen haarförmigen Strängen aus dem Samenbehälter von Loricera pilicornis bei einem Individuum, welches ich am 8. Juli zergliederte (vergl. Taf. I Fig. XIX, wo ein Theil eines solchen Stranges, an dem alle oberflächlichen Spermatozoen (*b.*) lockenförmig aufgerollt sind, dargestellt ist), ferner bei

einem am 29. August zergliederten Weibchen von Elaphrus riparius, wo die Spermatozoenstränge kurze, grade Bündel waren, die, als sich die einzelnen Spermatozoen zusammenrollten, kleinen zierlichen Bäumchen glichen (vergl. Taf. I Fig. XX). Dieses Individuum hatte sich erst vor Kurzem begattet; denn in seiner Begattungstasche steckte noch der Samenballen (Fig. X *g.*), und zu dem offenen Ende desselben quollen noch kleine Gruppen freier, sich lebhaft bewegender Spermatozoen hervor. Diese Beobachtung ist insofern sehr wichtig, als daraus hervorgeht, dass die Spermatozoen bei den Laufkäfern nicht zu Strängen vereinigt aus der Scheide in den Samenbehälter gelangen, was auch schwer zu begreifen sein würde, sondern dass sie wie bei andern Käfern einzeln in den Samenbehälter hineinsteigen und sich erst in demselben zu Strängen an einanderlegen. Zu der erstern Annahme könnte man sehr leicht durch die Untersuchung der männlichen Geschlechtsorgane verleitet werden. Man trifft nämlich nur in dem vordern Theil des gefässartigen und zu einem eiförmigen Knäul spiralförmig zusammengerollten Hodens (man wähle z. B. den sehr gemeinen Pterostichus nigritus zur Untersuchung) freie Spermatozoen und die Zellen, aus denen sie hervorgehen, in dem hintern aber und namentlich im vas deferens liegen dieselben haarförmigen Spermatozoenstränge, wie in der Samenkapsel der Weibchen nach der Begattung. Wahrscheinlich werden bei allen Laufkäfern diese Stränge noch mit einem zähen Umhüllungsstoffe, wie bei Elaphrus, umgeben, bevor sie die männlichen Geschlechtsorgane verlassen. So gelangen sie in die weiblichen Begattungsorgane; hier aber werden, so vermuthe ich, die einzelnen Spermatozoen frei, begeben sich in den Samenbehälter, wo sie sich abermals zu Strängen vereinigen.

Gegen diese Ansicht spricht freilich eine Beobachtung, die ich an einem gegen Ende des Juli zergliederten Weibchen von Pterostichus punctulatus anstellte. Ich fand nämlich in der weiten sackförmigen Scheide desselben die gewöhnliche weisse, körnig blasige Masse; der weite, schlauchförmige, *S*förmig gebogene, an der Basis halsförmig verengerte Samenbehälter, der auf der untern Seite in die Basis des Eiergangs einmündet, enthielt aber mehrere Samenschläuche, die so lang waren, dass sie den ganzen Samenbehälter ausfüllten und mit den zugespitzten Enden noch etwas durch den Eiergang bis in die Scheide hineinragten. Ich habe einen dieser merkwürdigen Samenschläuche auf Taf. IX Fig. III abgebildet. Er ist röhrenförmig, spitzt sich nach beiden Enden hin allmählig zu und besteht aus einer durchsichtigen, consistenten, wie die doppelten Conturlinien zeigen, ziemlich dickwandigen Scheide, welche überaus zahlreiche locken- und schleifenförmige Bündel (*b.*) von Spermatozoen umschliesst. Der Schlauch war in der Mitte $\frac{1}{64}$''', kurz vor dem Ende nur $\frac{1}{380}$''' breit. Aus dem untern, in die Scheide hineinragenden, offenen Ende drangen einige isolirte Spermatozoen (*d.*) hervor. Bei *c.*, wo der Schlauch einen kleinen Riss bekommen hatte, quoll ein ganzer Haufen Spermatozoen heraus. Da diese Samenschläuche ebenso wenig, als bei andern Käfern, durch sich selbst ihren Ort verändern können, so ist schwer einzusehen, wie sie in den Samenbehälter haben gelangen können. In dem Eiergange des in Rede stehenden Individuums lagen mehrere Eier hinter einander.

Eine andere merkwürdige Erscheinung beobachtete ich oft und zu verschiedenen Jahreszeiten an dem gefässartigen Samenbehälter von Carabus hortensis und C. granulatus. Statt der haarförmigen Spermatozoenstränge enthielt er eine sehr dickflüssige, helle, glasartige Masse, die den Samenbehälter strotzend erfüllte und in der keine Spur von Spermatozoen zu erkennen war. Bald war diese Masse weicher und bildete dann einen homogenen, der Höhlung des Samenbehälters conformen, gallertartigen Cylinder; bald war sie fester, und dann in viele, regellos durcheinander geschobene, kurze, cylindrische Stücke von fast krystallinischem Ansehen zerfallen.

Bei keinem Käfer habe ich zwischen den Spermatozoën im Samenbehälter andere organisirte Elemente gefunden. Weder Zellen oder Zellenkerne, wie sie doch häufig unmittelbar nach der Begattung in der Scheide angetroffen werden, noch irgend welche Bestandtheile der Samenmasse, die bei der Begattung in die Scheide gelangt, sondern nur die Spermatozoen und nichts weiter dringen in den Samenbehälter ein. Ich habe eine um so dringendere Verpflichtung, diese Bemerkung mit Nachdruck hervorzuheben, da ich mich in meiner Inauguraldissertation [1]) durch das Vorkommen körniger Elemente zwischen den Spermato-

[1]) De Myriapodum partibus genitalibus Berolini 1841. Im Auszuge mitgetheilt in *Müllers* Archiv 1842 S. 238.

zoen in den paarigen blinddarmartigen Anhängen am Eiergange der Scolopendren und durch eine falsche Ansicht von der Genesis der Spermatozoen, so wie durch den Umstand, dass die vielen von mir zergliederten weiblichen Scolopendren sämmtlich Spermatozoen in jenen Anhängen enthielten, zu der Annahme verleiten liess, die Spermatozoen im Samenbehälter seien nicht in Folge der Begattung in denselben gelangt, sondern sie entständen hier aus jenen körnigen Elementen. Ich muss diese Annahme und alle ferneren Consequenzen, die ich daraus gezogen habe, als eine arge Uebereilung bezeichnen, und obwohl ich bald nach der Veröffentlichung meiner Arbeit über die Myriapoden zu dieser Ueberzeugung gelangte, so bin ich doch bis heute noch nicht dazu gekommen, meinen Irrthum öffentlich zu bekennen, da die Untersuchungen der weiblichen Geschlechtsorgane der Insecten, welche die Veranlassung zu dem vorliegenden Werke geworden ist, so wie die Uebernahme eines doppelten Amtes meine Kräfte so anhaltend in Anspruch nahmen, dass ich erst in der letzten Zeit wieder an die Beobachtung der Myriapoden gehen konnte. Die gewonnenen Resultate, die mit den in der vorliegenden Schrift vorgetragenen Ansichten durchweg in Einklang stehen, hoffe ich an einem andern Orte zu veröffentlichen. Hier wiederhole ich nur noch einmal, dass in dem Samenbehälter der Käfer ausser den Spermatozoen niemals andere körnige oder zellige Elemente von mir beobachtet wurden.

Dagegen traf ich eben solche kleinere und grössere hellere Tropfen, wie in der Centralhöhle der Anhangsdrüse, hin und wieder in solchen Samenbehältern, die nicht strotzend mit Spermatozoen erfüllt waren, z. B. bei Pterostichus oblongopunctatus, Harpalus aeneus, Elaphrus riparius und Anchomenus sexpunctatus. Bei der letztern Art fand ich einmal sechs kleine Krystalle neben Spermatozoen im Samenbehälter, und zwei dergleichen im Samengange, welche das Lumen desselben grade ausfüllten [1]). Die hellen Tropfen sind jedenfalls aus der Anhangsdrüse in den Samenbehälter gelangt; nur bei Elaphrus riparius, wo die Anhangsdrüse fehlt, müssen sie ein Absonderungsproduct der mächtigen, bei trächtigen Individuen zimmtroth gefärbten Zellenschicht sein, welche fast allein den Hof des Samenbehälters ausmacht, wie daraus hervorgeht, dass sie hier dieselbe rothe Färbung zeigen, wie die Tropfen in der Zellenschicht des Samenbehälters. — Man könnte noch die Frage aufwerfen, ob nicht etwa die Spermatozoen Flüssigkeiten, einen Liquor seminis, aus der Scheide mit in den Samenbehälter hinübertrügen. Der Gesichtssinn vermag freilich in dieser Frage nichts zu entscheiden; wenn man aber die weiten Wege berücksichtigt, welche die Spermatozoen bei so vielen Käfern bis zur Samenkapsel zurück zu legen haben und auf denen eine an den Spermatozoen haftende Flüssigkeit gewiss verloren gehen würde, so wird man einem solchen Gedanken schwerlich Raum geben können. Dazu kommt noch, dass ein eigentlicher Liquor seminis bei den Insecten gar nicht vorhanden ist, sondern die Samenmasse, welche in die weiblichen Begattungsorgane durch die Copula gelangt, wie wir oben sahen, nur aus Spermatozoen und aus einer sie umhüllenden zähen gallertartigen Substanz besteht, welche letztere bald nachher gerinnt und als fester Körper in der Scheide zurückbleibt, während die durch das Gerinnen jener Substanz herausgetriebenen Spermatozoen in den Samenbehälter befördert werden.

Nach Allem, was wir im Vorhergehenden über den Inhalt des Samenbehälters nach erfolgter Begattung und über die Art und Weise, wie jener in diesen gelangt, haben kennen lernen, dürfen wir wohl kein Bedenken mehr tragen, die Spermatozoen allein für das Wesentliche von dem zu halten, was bei der Begattung aus den männlichen Geschlechtsorganen in die weiblichen übertritt; wir müssen sie mit anderen Worten für die lebendigen Elemente ansehen, von denen allein die Befruchtung abhängig ist. Gehen wir nun näher auf den Befruchtungsact selbst ein. Dieser ist von dem Begattungsacte, wozu nicht bloss die Uebertragung des Samens aus den männlichen Geschlechtsorganen in die Scheide oder Begattungstasche

[1]) Bei dieser Gelegenheit will ich noch bemerken, dass ich zweimal Eingeweidewürmer und zwar Ascariden, in den Geschlechtsorganen der Insecten angetroffen habe, einmal eine einzelne in der Samenkapsel von Byrrhus pilula, und das andere Mal einige zwanzig in der Begattungstasche von Lamia aedilis. Bei beiden Thieren enthielt die Samenkapsel Spermatozoen. In der Kloake von Geotrupes stercorarius, die sehr häufig Ascariden beherbergt, traf ich einst zwei $1\frac{1}{2}'''$ lange Echinorhynchen (keine Gregarinen, die mir sehr wohl bekannt sind), was ich hier deshalb erwähne, weil, so viel ich weiss, das Vorkommen von Kratzern bei den Insecten bisher noch nicht beobachtet worden ist.

der Weibchen, sondern auch die Füllung des Samenbehälters mit Spermatozoen zu rechnen ist, völlig unabhängig, er hat mit demselben gar nichts zu thun, ja er findet nachweisbar erst lange Zeit nach der Begattung statt. Recht schlagend bewies dies ein am vierten März zergliedertes Weibchen von Apion pomonae, von dem schon oben (S. 92) einmal die Rede war und von dem der ganze Geschlechtsapparat auf Taf. VIII Fig. VI abgebildet wurde. Dieses Individuum hatte sich erst vor Kurzem begattet, wie der Inhalt seiner Begattungstasche lehrte, welche noch zwei Samenballen (*f. f.*) enthielt, aus denen die Spermatozoen noch nicht ausgeschieden waren, während die Spermatozoen eines dritten Ballens (*f.*) bereits ausgetreten und in den Samenbehälter (*g.*) gelangt waren. Die Eierröhren (*a. a.*) dieses Individuums, welches nebst mehreren anderen Weibchen und Männchen aus dem Winterschlafe gerüttelt und mit diesen in ein Glas gesperrt worden war, wo es erst die Begattung eingegangen sein konnte, waren noch ganz zusammengeschrumpft, und es liess sich in ihnen keine Spur einer Eianlage entdecken. Hier musste also noch eine geraume Zeit vergehen, bevor der Befruchtungsact eintreten konnte, da noch nicht einmal die Keime der zu befruchtenden Eier angelegt waren. Ich habe aber auch im Freien mehrmals Weibchen eingefangen, die sich eben begattet hatten, in deren Eierröhren aber ebenfalls der Bildungsprozess der Eier noch nicht begonnen hatte. So fing ich z. B. im Mai ein Weibchen von Cis boleti (Taf. VII Fig. VIII), in dessen Begattungstasche noch der ganz frische Samenschlauch (*f.*) steckte, dessen Eierröhren (*a.*) aber völlig zusammengeschrumpft waren. Ein im Juni zergliedertes Weibchen von Notoxus monoceros (Taf. VII Fig. II), dessen Begattungstasche drei Samenschläuche (*f.*) umschloss, zeigte in der Basis der Eierröhren nur eine ganz junge Eianlage. Die Beschaffenheit der Eierröhren und die ganz strotzend mit Spermatozoen erfüllten Samenschläuche deuteten darauf hin, dass noch keine Generation von Eiern aus den Eierstöcken abgeschieden und befruchtet worden sein konnte.

Bei andern Käfern beobachtete ich grade das umgekehrte Verhältniss, das aber eben so schlagend die gänzliche Unabhängigkeit des Befruchtungsactes von dem Begattungsacte darthut. Die Eierröhren enthielten nämlich reife Eier, von denen ein Theil schon in den Eierkelch und in die Eierleiter getreten war, während noch keine Begattung statt gefunden hatte, wie der leere Samenbehälter und die leere Scheide bewiesen. Ich beobachtete diesen Fall einmal bei Limonius cylindricus, wo die Eierleiter und der Eiergang bis zur Scheide ganz mit Eiern vollgepfropft waren. Würde dieses Individuum nicht bald mit einem Männchen zusammengetroffen sein, so wäre wahrscheinlich diese ganze Generation von Eiern verloren gewesen. Ein Weibchen von Notiophilus aquaticus, welches im September untersucht wurde, war grade, als es die allerhöchste Zeit war, noch so glücklich gewesen, den Begattungsact eingehen zu können. Schon steckte ein reifes Ei im Eiergange, und mehrere andere erfüllten den Eierkelch, der Samenbehälter aber war noch völlig leer und nur die Begattungstasche umschloss den mit Spermatozoen erfüllten Samenschlauch. In diesem Fall würde der Befruchtungsact in kürzester Zeit nach dem Begattungsacte erfolgt sein. Vielleicht, dass aber auch hier schon für das im Eiergange verweilende Ei die Begattung zu spät kam, da noch einige Zeit erforderlich war, um die Spermatozoen aus der Begattungstasche in den Samenbehälter zu schaffen.

Da die Begattung dem Zufall anheim gegeben ist, dass das Weibchen einem Männchen begegnet, die Entwickelung der Eier aber ganz unabhängig von der Begattung vor sich geht, so wird bei den Insecten auch möglicher Weise der Fall eintreten können, der sich bei den höhern Thieren öfter ereignet. Ist nämlich das unterste Ei der einzelnen Eierröhren völlig reif, so wird es aus denselben ausgestossen, und wenn die ausgeschiedenen Eier nun auch noch einige Zeit in den Ausführungsgängen des Geschlechtsapparates verweilen können, endlich werden sie doch nach aussen befördert werden, und wenn sich inzwischen keine Gelegenheit dargeboten hat, den Begattungsact zu vollziehen, so können sie nicht befruchtet werden und sie sind also für die allgemeine Oekonomie der Natur verloren. Da ein solches Abgehen der Eier wegen der eigenthümlichen Weise ihrer Entwickelung periodisch stattfinden muss, so würde dieser Fall oft eintreten, hätte nicht die Natur bei den Insecten zu den Abschnitten, aus denen sie die weiblichen Geschlechtsorgane bei anderen Thieren zusammensetzte, noch einen besondern Abschnitt, den Befruchtungsapparat, hinzugefügt, der, wenn er einmal durch eine Begattung mit dem befruchtenden Stoffe, den Sper-

matozoen, erfüllt worden ist, mit einem hinreichenden Material zur Befruchtung aller periodisch abgehenden Generationen von Eiern eines Cyclus der geschlechtlichen Thätigkeit versehen ist. Die Weibchen suchen daher den Begattungsact so früh als möglich einzugehen und zwar die aus dem Winterschlaf erwachenden, welche schon einen Cyclus der geschlechtlichen Thätigkeit durchgemacht haben, wie man an ihren leeren zusammengeschrumpften Eierröhren erkennt, gewöhnlich gleich beim Eintritt der ersten milden Frühlingstage, die eben erst entwickelten aber bald, nachdem sie die Puppe verlassen haben, wie man recht auffallend am Maikäfer sehen kann, von dem man gleich nach seinem Erscheinen nur sehr selten noch ein jungfräuliches Weibchen antrifft, worauf bereits *v. Siebold*[1]) aufmerksam gemacht hat. Aus diesem Grunde dürfte bei den Insecten nur selten einmal der Fall eintreten, dass eine Generation von Eiern abginge, ohne befruchtet worden zu sein.

Der eigentliche Befruchtungsact besteht nun darin, dass die Spermatozoen, wenn eine Generation reifer Eier den Eiergang passirt, die Samenkapsel verlassen und durch den Samengang oder durch den Befruchtungskanal, falls ein solcher vorhanden ist, nach abwärts gelangen, um sich auf die vor der Mündung dieser Kanäle vorbeistreichenden Eier zu ergiessen und sie durch ihre unmittelbare Berührung zu befruchten. Diese Ansicht, die schon der feinere Bau des Samenbehälters sehr wahrscheinlich macht, wird durch die directe Beobachtung ausser allen Zweifel gesetzt, das die Menge der Spermatozoen im Samenbehälter mit jeder abgehenden Generation von Eiern sich sichtbar verringert. Ein unschätzbarer Käfer ist in dieser Beziehung Spercheus emarginatus, weil das Weibchen dieses Käfers die abgehenden Eier in einem Sacke, der auf der Bauchseite angeheftet ist (vergl. S. 34), bis zum Ausschlüpfen der Larven mit sich herumträgt; er wird bei länger fortgesetzten und zur rechten Jahreszeit angestellten Beobachtungen zu den interessantesten Resultaten führen. Schon vor mehreren Jahren hatte ich am 21. Juli ein Weibchen zergliedert, welches einen Eiersack trug, auf die in diesem enthaltenen Eier, sowie auf den Inhalt der Eierröhren hatte ich damals nicht geachtet; aufgefallen aber war es mir, dass die Samenkapsel noch zahlreiche Spermatozoen umschloss, so dass man sich hierdurch hätte verleiten lassen können, in die blosse Gegenwart der Spermatozoen im Samenbehälter das Wesen der Befruchtung zu setzen. Dieser Annahme konnte aber keinen Augenblick Raum gegeben werden, da ich bei zwei zergliederten Weibchen, einige Wochen früher (in der Mitte des Juni), welche keinen Eiersack trugen, die Samenkapsel auffallend dunkler gelb gefunden hatte und weil ich durch die Wände der unverletzten Kapsel hindurch einzelne Spermatozoen und Bewegungen derselben nicht wahrnehmen konnte, was bei dem zuerst genannten Individuum sehr leicht möglich war. Es musste also bei diesem ein Theil der Spermatozoen herausgeschafft und zur Befruchtung der Eier, welche den Eiersack anfüllten, verwendet worden sein, wodurch die Kapsel durchsichtiger und den Spermatozoen zu freien Bewegungen Raum gegeben wurde. In dem heissen Sommer von 1846, wo ich diese Beobachtung wieder aufnehmen wollte, gelang es mir trotz alles mühsamen Nachforschens nur noch zwei Weibchen aufzufinden, weil ich die Haupterscheinungszeit dieser Käfer, welche in den Juni fällt, versäumt hatte. Das eine Weibchen war am 13. Juli eingefangen; es trug einen Eiersack mit einigen fünfzig Eiern. Da nun jeder Eierstock aus etwa 25 dreifächrigen Eierröhren besteht (eine ganz genaue Zählung ist hier nicht leicht anzustellen, da die Eierröhren dicht über einander vom Eierkelch entspringen), so unterliegt es keinem Zweifel, dass sämmtliche unterste Fächer der Eierröhren beider Eierstöcke ein Ei zu dem Eierballen hergegeben hatten. Dass die Eier gleichzeitig am Eierstock reif geworden und schnell hinter einander gelegt sein mussten, ging daraus hervor, dass sämmtliche Eier einen gleich weit entwickelten, fast reifen Embryo umschlossen. Am Kopfe unterschied ich deutlich die Oberlippe, die dreigliedrigen Fühler, die Oberkiefer, die mit dreigliedrigem Taster versehenen Unterkiefer, die mit zweigliedrigem Taster versehene Unterlippe und fünf oder sechs rostrothe Augenflecke. Am Leibe waren die zwölf Segmente sehr deutlich abgesetzt, die drei ersten mit völlig ausgebildeten Beinen versehen; durch den hintern Theil des Kopfes und das erste Leibessegment schien der muskulöse Oesophagus hindurch durch die drei letzten Segmente der Mastdarm. Der mittlere Theil des Leibes war nach dem Rücken zu

[1]) *Müllers* Archiv 1837 S. 404.

sich die Eierausscheidungen wiederholen, das muss sich bei Spercheus genau bestimmen lassen, wenn man die Weibchen früh genug einfängt und sie auch, nachdem sie eine Generation von Eiern hervorgebracht haben, unter fortwährender Controlle behält. Da *H. v. Kiesewetter* [1]) in der Gegend von Leipzig in der Mitte des Juni mit Eiersäcken versehene Weibchen beobachtete (die Larven krochen bei ihm am 20. und 22. Juni aus), ich aber in der Mitte des Juli und am Anfang des August, so liegt die Vermuthung nicht fern, dass etwa alle drei Wochen eine Generation von Eiern abgehen werde.

Da bei allen mit Eiersäcken versehenen Weibchen von Spercheus noch eine beträchtliche Anzahl von Spermatozoen in der Samenkapsel vorhanden war, so könnte man dadurch zu Zweifeln an der Richtigkeit der Behauptung verleitet werden, dass auf die abgehenden Eier die in der Samenkapsel verweilenden Spermatozoen ergossen und dass in der materiellen Berührung beider der Befruchtungsact bestehe. Ich will nun eine Reihe von Beobachtungen mittheilen, aus denen auf das Unzweideutigste hervorgeht, dass sich mit den periodischen Eierabscheidungen der Inhalt des Samenbehälters verringert, und dass, wenn der Cyclus dieser Eierabscheidungen abgelaufen ist, der Samenbehälter entweder völlig oder doch fast völlig leer geworden ist. Die Entwickelungsgeschichte der Insecten lehrt, dass während des Puppenzustandes hauptsächlich die Geschlechtsorgane und von diesen am frühsten die keimbereitenden Abschnitte ausgebildet werden. In den Eierröhren machen sich schon sehr früh die Eianlagen bemerklich, und wenn das Insect die Puppe verlässt, sind die Eierröhren strotzend mit Eianlagen erfüllt. In dem untersten Fach jeder Eierröhre befinden sich alsdann ganz reife Eier, eine Generation von Eiern kann alsbald gelegt werden, und das ausgeschlüpfte Insect sucht daher so bald als möglich den Begattungsact zu vollziehen, wie man oft bei den Schmetterlingen zu beobachten Gelegenheit hat, die man aus Puppen erzieht. Kommen nämlich mehrere Individuen verschiedenen Geschlechts zu derselben Zeit aus, so sieht man häufig bald nachher ein Pärchen in der Copula. Wenn wir daher bei der Zergliederung vollkommener Insecten auf Weibchen stossen, deren Eierröhren zusammengeschrumpft sind und entweder gar keine oder nur einzelne ganz unentwickelte Eianlagen enthalten, so dürfen wir mit Zuversichtlichkeit behaupten, dass ein solches Weibchen wenigstens die Eier, welche während des Puppenzustandes angelegt wurden, ausserdem aber möglicher Weise noch mehrere andere Generationen von Eiern, welche nach der Ausscheidung jener entstanden, gelegt hat. Die Jahreszeit, in welcher das Insect zergliedert wurde, muss dann weiter lehren, ob bei einem solchen Individuum der ganze Cyclus, oder nur eine Periode der Eierabscheidungen abgelaufen ist. Völlig zusammengeschrumpfte Eierröhren mit gar keinen oder nur einzelnen, sehr unentwickelten Eianlagen und gleichzeitig völlig leere Samenbehälter traf ich z. B. bei Anthicus floralis, Cassida equestris, Cynegetis globosa und Scymnus frontalis zu Ende des August, bei Stenus Juno, Badister bipustulatus, Notoxus monoceros, Cionus thapsus, Diaperis boleti und Bolitophagus agaricola im October, bei Geotrupes stercorarius im November, und bei sehr vielen Käferweibchen, welche im December, Januar und Februar aus den Winterquartieren gesammelt wurden. Bei allen diesen Käfern musste der Cyclus der Eierabscheidungen völlig abgelaufen und die Spermatozoen, von welchen keine Spur mehr in den Samenbehältern zu entdecken war, mussten zur Befruchtung der abgegangenen Generationen von Eiern völlig verbraucht worden sein. Denn dass bei so vielen Käfern keine Begattung statt gefunden habe und dass nach und nach alle Generationen von Eiern ohne befruchtet werden zu können, abgegangen sein sollten, daran wird doch wahrlich Niemand im Ernst glauben wollen. Wo ich hingegen bei im Sommer zergliederten Weibchen nur eine einzelne ganz junge Eianlage in den Eierröhren, aber reichliche Spermatozoen im Samenbehälter fand, was ich sehr häufig beobachtete, z. B. bei Lema duodecimpunctata, L. cyanella, Staphylinus pubescens im Juli, bei Cyaniris cyanea, Leptura melanura und Cryptocephalus sericeus im August und bei vielen andern, da konnte der Eibildungsprozess noch nicht abgeschlossen sein, sondern die Eierröhren waren nur durch den Abgang einer Generation reifer Eier entleert worden.

Nicht selten trifft man aber auch im Samenbehälter überwinternder Käferweibchen Spermatozoen an, und was *v. Siebold* zuerst bei Vespa rufa überraschte, dass nämlich die Samenkapseln dreier Weibchen

[1]) Stettiner entomologische Zeitung 1845 S. 221.

Samenbehälter von Spermatozoen, während die Eierröhren sich noch wie bei den vorigen Individuen verhielten. Bei einem gegen Ende des Juni zergliederten Weibchen traf ich ganz reife Eier in den Eierröhren, den Samenbehälter voller Spermatozoen und in der Scheide körnig blasige Reste des Umhüllungsstoffes. Dermestes lardarius, Amara trivialis und mehrere andere Laufkäfer traf ich noch im Anfang des Juni mit leeren Eierröhren und leerem Samenbehälter.

Habe ich nun, wie ich glaube, hinlänglich bewiesen, dass der Samenbehälter auf jede abgehende Generation von Eiern einen Theil der in ihm enthaltenen Spermatozoen ergiesst, so fragt es sich nun nur noch, wie diese aus dem Samenbehälter herausgeschafft werden. Die Beantwortung dieser Frage hat im Allgemeinen keine Schwierigkeiten. Wir finden ja bei einer überaus grossen Anzahl von Käfern einen besondern Muskel, den Compressionsmuskel, an der Samenkapsel, der gar keine andere Bedeutung haben kann, als den Inhalt der Samenkapsel aus dieser heraus in den Samengang zu treiben. Die Spermatozoen, welche in den Samengang gelangt sind, werden sich dann von selbst in der ihnen einmal mitgetheilten Richtung weiter bewegen. Fehlt aber der Compressionsmuskel, so ist in der Regel die ganze Samenkapsel oder sogar der ganze Samenbehälter von einer Muskelschicht begränzt, und diese wird dann diese Abschnitte in eine peristaltische Bewegung versetzen. Indessen bei nicht wenigen Käfern konnte ich bisher eine Muskelschicht am Samenbehälter nicht auffinden, und an den Samenkapseln der Dipteren und mancher anderer Insecten scheint sie allgemein zu fehlen. Was in solchen Fällen die Spermatozoen nöthigt, den Samenbehälter zu verlassen, weiss ich nicht zu sagen. Darf man vielleicht dem Absonderungsproducte der Anhangsdrüse einen gewissen Antheil an der Herausbeförderung der Spermatozoen zuschreiben? Vielleicht wird das in der Centralhöhle des Follikels angesammelte Secret, welches durch den Bulbus von dem Uebertritt in den Samenbehälter zurückgehalten wird, zur Zeit, wo Spermatozoen aus dem Samenbehälter heraustreten sollen, auf einmal in diesen ergossen und dadurch ein Theil der Spermatozoen zum Samenbehälter hinausgespült. Dieser Annahme steht jedoch Mancherlei entgegen, namentlich die geringe Menge des Secretes, die die Centralhöhle des Follikels nur zu enthalten scheint, und dann der Umstand, dass bei manchen Käfern die Anhangsdrüse erst in den Samengang einmündet oder gar nicht mit dem Samenbehälter in Verbindung steht. Aus dem letztern Grunde kann ich auch *v. Siebold*, welcher nie einen Inhalt in der Höhle der Anhangsdrüse deutlich erkennen konnte, nicht unbedingt beipflichten, wenn er die Vermuthung ausspricht [1]), dass das Secret der Anhangsdrüse dazu dienen möge, die in dem Samenbehälter längere Zeit verweilenden Spermatozoen lebend zu erhalten. Zu Gunsten dieser Ansicht spricht allerdings die von mir einige Male gemachte Beobachtung, dass ein grosser Theil der Spermatozoen sich aus der Samenkapsel in die Centralhöhle des Follikels der Anhangsdrüse begeben hatte, den sie strotzend erfüllten und dass sie mir hier noch lebendiger erschienen, als die in der Samenkapsel gebliebenen. Diesen Fall beobachtete ich bei einem Individuum von Hylesinus piniperda, nach dem die Abbildung auf Taf. VIII Fig. X entworfen wurde, in der ich auch die Spermatozoen in der Anhangsdrüse (*h.*) angedeutet habe. Bei Cleonus nebulosus, wo die Anhangsdrüse wie bei Hylesinus eine sitzende Blase ist, habe ich ebenfalls Spermatozoen in der Höhlung der Anhangsdrüse gefunden, und zwar so viele, dass die Anhangsdrüse bis auf den schmalen, von der Zellenschicht gebildeten Hof ganz undurchsichtig erschien. Endlich traf ich bei zwei im März zergliederten Individuen von Philonthus aeneus die Höhlung der Anhangsdrüse ebenfalls mit zahlreichen, sehr lebendigen Spermatozoen angefüllt, während die Samenkapsel nur ganz dünne Haufen derselben umschloss. Es scheint hieraus hervorzugehen, dass das Secret der Anhangsdrüse den Spermatozoen besonders zusage, dass aber die einzige Bestimmung der Anhangsdrüse die sein sollte, die Spermatozoen im Samenbehälter lebend zu erhalten, kann ich aus dem vorhin angegebenen Grunde nicht zugeben. Hierzu kommt noch, dass bei nicht wenigen Käfern die Anhangsdrüse gänzlich fehlt und dass dessenungeachtet die Spermatozoen im Samenbehälter eben so lange lebendig bleiben. Man kann nun zwar sagen, dass die in diesem Fall stets sehr entwickelte Zellenschicht des Samenbehälters die Anhangsdrüse vertrete; allein bei mehreren Käfern ist noch eine völlig vom Samenbehälter getrennte, direct in die Scheide einmün-

[1]) *Müllers* Archiv 1837 S. 398.

dende, sehr entwickelte Anhangsdrüse vorhanden, z. B. bei Meloe, Lytta, Notoxus und Ditoma. Mithin muss der Anhangsdrüse eine andere, allgemeinere Bedeutung zukommen, die ich darein setzen möchte, dass ihr Secret, mag es sich nun bereits in der Samenkapsel oder erst in dem Samengange oder gar erst in der Scheide mit den Spermatozoen vermischen, einen Träger derselben, gleichsam einen zweiten, dünnern Umhüllungsstoff bilde, der einmal die Spermatozoen verhindert, sich an solche Stellen der häufig sehr weiten Scheide zu verirren, wo sie mit den zu befruchtenden Eiern nicht zusammentreffen würden, sodann ihnen aber noch ein geeignetes Medium für freiere Bewegungen gewährt, so dass sie in demselben sich nach allen Richtungen hin ausbreitend sicherer auf ein zu befruchtendes Ei stossen werden. Für diese Ansicht würde auch die grosse Entwickelung der Anhangsdrüse bei den Elateriden sprechen, wo die Stellung des Samenbehälters in Bezug auf die zu befruchtenden Eier so ungünstig ist, dass die Spermatozoen, ohne in einer bedeutenden Menge, ihre freien Bewegungen begünstigenden Flüssigkeit vertheilt zu werden, die zu befruchtenden Eier leicht verfehlen könnten. — Das Secret der Zellenschicht des Samenbehälters und des Befruchtungskanales ist wahrscheinlich mit dem Secrete der Anhangsdrüse völlig identisch.

ZWEITES KAPITEL.

VON DEN FORMEN DER BEFRUCHTUNGSORGANE IN DEN EINZELNEN KÄFERFAMILIEN UND VON DEN ACCESSORISCHEN DRÜSEN.[1])

1.) CICINDELINEN. Bei Cicindela campestris, hybrida und sylvatica besteht der Befruchtungsapparat nur aus dem Samenbehälter, welcher in einen kurzen, graden Samengang und in eine längliche, spindel- oder keulenförmige Samenkapsel geschieden ist. Eine Anhangsdrüse fehlt.

2.) CARABICINEN. *a*) Brachininen. Bei Dromius agilis ist der Samenbehälter ein kurzes keulenförmiges Blindgefäss, in dessen Mitte die Anhangsdrüse mündet, welche aus einem kurzen, am Ende zu einem Bulbus angeschwollenen Ausführungsgange und aus einem etwas längern bandförmigen Follikel besteht. — *b*) Scaritinen. Bei Clivina arenaria (Taf. I Fig. IX) fehlt ein besonderer Befruchtungsapparat; das hintere, zusammengerollte, durch eine halsartige Verengerung abgesetzte Ende der Scheide (*k.*) vertritt die Stelle eines Samenbehälters. Auf der innern Seite der Scheide, etwas unter der halsartigen Verengerung, mündet eine der Anhangsdrüse zu vergleichende Drüse ein, welche aus einem schlauchförmigen Follikel (*g.*), einem Bulbus (*h.*) und einem ziemlich langen Ausführungsgange (*i.*) besteht. — Bei Dyschirius gibbus (Taf. III Fig. IX) entspringt aus der Spitze einer sehr kurzen, sackförmigen Scheide (*b.*) ein ziemlich kurzer, fast spiralförmig gewundener Samengang (*c.*) mit dickwandiger Epithelialhaut, der mit sehr verengerter Spitze in einen gekrümmten, walzenförmigen Behälter (*d.*) übergeht, welcher nach der Begattung mit langen Bündeln von Spermatozoen angefüllt ist. Kurz vor dem blinden Ende dieses Behälters tritt seitlich ein langer, gewundener, gefässartiger Anhang (*e. e.*) hervor, der wie jener von einem drüsigen Hofe begränzt ist und als Anhangsdrüse angesprochen werden könnte, wenn er nicht in seinem untern Theile ebenfalls noch Spermatozoen enthielte. *c*) Harpalinen. Der Samenbehälter ist bei Harpalus hirtipes (Taf. I Fig. VI *e.*), der untern Wand des Eierganges (*b.*) kurz vor der Einmündung desselben in die Scheide (*c. d.*) eingefügt; er ist ein länglicher, spindelförmiger Schlauch, der nach abwärts gekrümmt und kreisförmig ein-

[1]) Ich habe die einzelnen Familien in einer Reihenfolge aufgeführt, wie sie mir nach meinen anatomischen Untersuchungen am naturgemässesten schien, im Uebrigen mich aber an die Eintheilung Latreilles und die werthvollen systematischen Arbeiten von *Erichson* gehalten. Noch bemerke ich, dass wo die Einmündung des Samenbehälters nicht näher angegeben ist, diese stets in dem obern Winkel, welchen der Eiergang mit dem blinden Ende der Scheide bildet, erfolgt.

gerollt ist. Statt eines Samenganges ist ein, wahrscheinlich nur halbrinnenförmiger, von einem schmalen, drüsigen Hofe gesäumter Kanal (*f.*) vorhanden, der von der Einmündungsstelle des Samenbehälters an der Epithelialhaut des Eierganges nach aufwärts verläuft und dem sicherlich die Spermatozoen folgen, wenn sie aus dem Samenbehälter herausgedrängt werden, um die Eier zu befruchten. Die Anhangsdrüse mündet in die Basis des Samenbehälters und besteht aus einem langen, am Ende mit einem Bulbus (*h.*) versehenen Ausführungsgange (*i.*), welcher einen kurz keulenförmigen, schlauchartigen Follikel (*g.*) trägt. Ganz ähnlich ist der Befruchtungsapparat von Harp. aeneus und ruficornis, nur ist hier der Samenbehälter nicht kreisförmig eingerollt. — Bei Stenolophus vaporariorum ist das vordere Ende der Scheide knieförmig nach unten und hinten gebogen und der Eiergang bildet mit demselben ein zweites Knie, und an dieser Stelle und zwar an dem am tiefsten gelegenen Puncte ist der Befruchtungsapparat eingefügt. Er besteht aus einem langen, gefässartigen, von der Basis nach der Spitze zu sich stetig verschmälernden Samenbehälter, und aus einer fast eben so langen, bandförmigen Anhangsdrüse, deren sehr kurzer, fast nierenförmiger, bulbusartiger Ausführungsgang quer auf die sehr feine Spitze des Samenbehälters aufgesetzt ist.

d) Anchomeninen. Calathus cisteloides und melanocephalus stimmen im Bau und der Einfügung des Befruchtungsapparates fast ganz mit Harpalus überein; der Ausführungsgang der Anhangsdrüse ist aber kürzer und nur wenig länger als der fast cylindrische Samenbehälter. Der Follikel ist eiförmig. Die Samenkapsel von Pristonychus terricola ist sitzend und eiförmig, und der Ausführungsgang der breiter eiförmigen Anhangsdrüse viermal länger [1]). Bei Anchomenus moestus ist die Samenkapsel sehr kurz gestielt, aber sehr lang, walzenförmig, ziemlich weit und bogenförmig zusammengekrümmt. Bei Anchom. parumpunctatus (Taf. I Fig. V) ist die Samenkapsel (*f.*) spindelförmig und der längere Samengang (*g.*) in einige weitläufige spiralige Windungen gelegt. Bei Anch. sexpunctatus ist die Samenkapsel ebenso gestaltet, der Samengang aber noch viel länger und zu einem ansehnlichen Knäul von Windungen zusammengelegt. Bei Anch. picipes und fuliginosus ist der Samengang ebenfalls lang, aber nicht zusammengerollt, und die Samenkapsel ist zierlich umgekehrt birnförmig. Die Anhangsdrüse aller erwähnten Arten mündet in die Basis der Samenkapsel und besteht aus einem blasenartigen Follikel (*i.*), einem kräftigen Bulbus (*h.*) und einem kurzen Ausführungsgang (*l.*). — *e*) Pterostichinen. Bei Pterostichus nigritus ist der Samengang ziemlich lang und gewunden (Taf. I Fig. III *g.*; doch ist hier nur der grössere Theil des Samenganges dargestellt); er geht allmählig in eine keulenförmige Samenkapsel (*e.*) über, deren Epithelialhaut an der Spitze zu einem in die Höhle der Kapsel vorspringenden Zapfen (*f.*) verdickt ist. Der lange Ausführungsgang (*d.*) der Anhangsdrüse mündet in die Basis der Samenkapsel und endigt in einen oblongen Bulbus (*c.*); der Follikel (*a. b.*) ist schlauchförmig, an dem einen Ende zu einer rundlichen Blase angeschwollen und nach dem andern Ende zu von der Mitte aus allmählig erweitert. Kurz vor diesem Ende steht der Follikel mit dem Bulbus fast unter einem rechten Winkel in Verbindung. Bei Pt. oblongopunctatus, wo die Scheide an ihrem Uebergange in den Eiergang stark bauchig erweitert und nach aufwärts gekrümmt ist, mündet der Samenbehälter auf der concaven Seite der Scheide ein; er ist ein ziemlich langer, gewundener und seiner ganzen Ausdehnung nach von einer deutlichen Muskelschicht begränzter Kanal, der sich nach dem Ende hin allmählig etwas erweitert und zuletzt mit einer umgekehrt eiförmigen Anschwellung endigt. Die aus einem kurzen, umgekehrt eiförmigen, schlauchartigen Follikel, einem eiförmigen Bulbus und einem engen, ziemlich langen und nur von einem drüsigen Hofe begränzten Ausführungsgange bestehende Anhangsdrüse mündet etwas unter der Mitte des ganzen Samenbehälters ein [2]). Bei Amara trivialis (Taf. I Fig. XIII) mündet in das vordere, verengerte, grade abgestutzte Ende der weiten sackförmigen Scheide ein walzenförmiger Samenbehälter (*h.*) mit quer gefalteter Epithelialhaut ein, an dessen Basis die aus Follikel (*i.*), Bulbus (*k.*) und Ausführungsgang (*l.*) bestehende Anhangsdrüse eingefügt ist. An der innern Seite des verengerten Endes (*d.*) der Scheide, der Mündung des Samenbehälters gegenüber liegt die Mün-

[1]) *Leon Dufour* hat den Befruchtungsapparat dieses Käfers kenntlich abgebildet (Annal. des sc. nat. Tom. VI. Pl. 17. Fig. 3.)

[2]) Bei Zabrus obesus bildet *Leon Dufour* (a. a. O. pl. 17. Fig. 4.) nur einen länglich keulenförmigen Anhang (*b.*) ab, wahrscheinlich ist dies der Samenbehälter und die Anhangsdrüse von ihm übersehen worden.

der Scheide und sich am Ende zu einer ansehnlichen, eiförmigen Samenkapsel (*g.*) erweitert. Aus der Basis derselben tritt auf der dem Eiergange zugekehrten Seite ein kurzer Querkanal (*h.*) hervor, der sich sofort nach abwärts umbiegt und in den viel engern und dickwandigeren Befruchtungskanal (*i.*) übergeht. Dieser steigt an dem Samengange herab, ist mit der Muskelschicht desselben, welche von dem untern Drittel des Samenganges an bis zur Einmündung in die Scheide auch mit der des Eiergangs zusammenfliesst, innig verwachsen und mündet etwas unterhalb der Mitte in den Eiergang. Der Befruchtungskanal ist von beiden Seiten, der sichelförmig gekrümmte Querkanal nur auf der äussern Seite von dem gewöhnlichen drüsigen Hofe gesäumt. Colymbetes notatus und Col. adspersus zeigen ganz denselben Bau des Befruchtungsapparates; beide Arten sind aber durch eine dicht unter der blinden Spitze der Scheide einmündende und dem obern Drittel derselben anliegende accessorische Drüse ausgezeichnet, die fast dieselbe Form hat, wie die bei Ilybius beobachtete. Bei Agabus bipustulatus, maculatus und Sturmii sind die Begattungs- und Befruchtungsorgane ganz nach demselben Plane gebaut, wie bei Colymbetes. Agabus Sturmii ist durch eine kleine, eiförmige accessorische Drüse ausgezeichnet. welche in die zu einem kurzen cylinderischen Anhang zusammengezogene Spitze der Scheide einmündet. Die Form der Scheide und die Einmündung des Eiergangs ist bei Noterus crassicornis grade so, wie bei Haliplus impressus (Taf. II Fig. II), nur zieht sich das vordere Ende der Scheide allmählig in einen gefässartigen Samenbehälter zusammen, der noch viel länger ist, als bei Haliplus. Der untere weitere Theil des Samenbehälters schwillt in einiger Entfernung von seinem Ursprunge zu einer keulenförmigen, nach hinten bogenförmig gekrümmten Höhlung an, neben deren Spitze der übrige, viel längere, gefässartige Theil hervortritt, der ebenfalls Spermamatozoen aufnimmt.

d) Hydroporinen. Hyphydrus ovatus (Taf. II Fig. I) hat eine sehr kurze, enge, kegelförmige Scheide (*e.*), aus deren Spitze der langgezogene spindelförmige Samengang (*i.*) entspringt, der eine weite, erst nach oben und vorn aufsteigende und dann fast rechtwinklig nach abwärts zu dem vordern Ende des Eiergangs (*b.*) hin umbiegende Schlinge bildet. In der Nähe desselben bildet der Samengang einen *S* förmig gekrümmten Stiel, der in die birnförmige Samenkapsel (*k.*) auf der obern Seite der Basis einmündet. Dicht darunter entspringt aus der Basis der Samenkapsel der kurze, enge, schief nach hinten und abwärts verlaufende Befruchtungskanal (*l.*), der in eine ihm entgegenkommende, kurze und weite, cylindrische Aussackung (*m.*) des Eiergangs (*b.c.*) und zwar in die Mitte des grade abgestutzten Endes (*m'*) derselben einmündet. Die Haut dieses grade abgestutzten Endes ist von dem Insertionspuncte des Befruchtungskanales aus in radiale Falten gelegt, und sie bildet wahrscheinlich einen klappenartigen Verschluss, welcher verhindert, dass die Spermatozoen fortwährend in den Eiergang hinüberfliessen. Nur wenn jene faltige Haut kegelförmig nach vorn ausgezogen wird, was geschehen wird, wenn sich die ganze Samenkapsel und mit ihr der Befruchtungskanal nach oben und vorn bewegt, wird die untere Mündung des Befruchtungskanals geöffnet. Eine solche Bewegung der Samenkapsel muss aber durch den langen, bandförmigen Muskel *h.h.g.* hervorgebracht werden können, welcher von einem stark verhornten, dem Stiel der Samenkapsel anliegenden Zapfen (*n.*) entspringt, an der innern Seite des Samengangs herabläuft, sich an der Basis um denselben herumwindet und mit einer starken, bogenförmigen Schlinge an der Spitze der innern Seite der Scheide endigt. Die Epithelialhaut der Samenkapsel, des Befruchtungskanales und der Basis (*f.*) des Samenganges ist stark verhornt und gebräunt. Samenkapsel, Befruchtungskanal und die ihm entgegenkommende Aussackung des Eiergangs sind von einem weiten drüsigen Hofe (*k'*) umgeben. Bei Hyd. inaequalis (Fig. VIII) verengert sich die weite cylindrische Scheide (*c.d.*) nach vorn in einen kurzen, $1\frac{1}{2}$ spiralförmige Windungen beschreibenden Samengang (*f'*), der in eine weite birnformige Samenkapsel (*f.*) übergeht. Die Epithelialhaut derselben ist in der untern Hälfte hornartig und gebräunt, in der obern zart und durchsichtig. Aus der Mitte der Samenkapsel entspringt mit weiter trichterförmiger Mündung (*g.*) ein ebenfalls stark verhornter, anfangs quer nach dem Eiergang hinüberlaufender, dann knieförmig nach hinten und unten hinabsteigender Befruchtungskanal (*g'*), der etwas über der Mitte des Eiergangs in denselben einmündet. Dieser, wie die ganze obere Hälfte der Samenkapsel ist von einem breiten drüsigen Hofe (*h.h'*) umgeben. Von der Basis der Samenkapsel läuft an der Scheide herab eine starke Muskelschicht (*e.e.*),

nach seinem Ursprunge in zwei lange gewundene Aeste (*f'f'*) theilt. Die innere Höhlung dieser gefässartigen Samenbehälter ist in unserer Abbildung zu eng und dunkel angegeben. — *d*) Steninen. Bei Stenus Juno sind, wie bei Paederus, paarige, gewundene, schlauchartige Samenbehälter vorhanden, die aber viel weiter nach hinten, in der Nähe der Vulva, jederseits in die Scheide münden. Bei Dianous coerulescens (Taf. I Fig. IV) ist nur ein einzelner Samenbehälter (*e.*) vorhanden, dessen sehr zierliche Gestalt sich bei der gewählten Vergrösserung nur unvollkommen widergeben liess. Er bildet eine plattgedrückte, dem Eiergang innig angeheftete, pentagonale Tasche, an deren Hinterrand die spaltenförmige Mündung liegt. Die beiden vorderen Seiten des Pentagons sind in fünf blinde Zipfel ausgezogen.[1]) — *e*) Oxytelinen. Oxytelus rugosus (Taf. III Fig. III) hat eine sichelförmige, mit einem Compressionsmuskel (*f.*) versehene hornige Samenkapsel (*e.*). Neben dem Grunde ist die kopfförmige, sitzende Anhangsdrüse (*g.*) eingefügt; der kurze Samengang (*h.*) mündet in die Spitze einer unbedeutenden eiförmigen Aussackung (*i.*) der Scheide.[2]). — *f*) Tachyporinen. Der Samengang mündet bei allen Tachyporinen in die Spitze einer kurzen, eiförmigen Scheide. Tachyp. chrysomelinus (Fig. X) hat eine gewundene, langgezogen keulenförmige Samenkapsel (*c. d.*); die aus einem kopfförmigen Follikel und einem sehr kurzen Ausführungsgang bestehende Anhangsdrüse (*f.*) mündet etwas unter der Spitze des verdickten Endes ein. Tachinus rufipes ist durch einen langen, am Ende in eng an einanderschliessende Windungen (*c.*) gelegten Samengang (*d.*) ausgezeichnet. Die länglich birnförmige Samenkapsel (*a.*) ist in der Mitte knieförmig zusammengebogen, mit einem Compressionsmuskel (*b.*) versehen und nimmt die fast sitzende kopfförmige Anhangsdrüse (*f.*) an der Rückseite der Basis auf. Bei Boletobius atricapillus (Fig. XVII) erweitert sich die von einer dickwandigen Epithelialhaut gebildete innere Höhlung des kurzen Samengangs (*d.*) am Ende trichterförmig und geht dann in einen an der Basis stärker verhornten, vorn verengerten Napf (*a.*) über, an dessen nach innen und hinten umgeschlagenen Rand ein engerer, gebogener, stumpfkegelförmiger, dünnhäutiger Blindsack (*b.*) stösst. Dieser bildet mit dem napfförmigen Untersatz zusammen die Samenkapsel, welche von einer muskulösen Hülle (*c.*) umschlossen wird. *g*) Aleocharinen. Der Samenbehälter ist gegen das Ende des graden, Eiergang und Scheide bildenden Schlauches, ohne dass hier eine Aussackung zu bemerken wäre, eingefügt. Der Samengang von Aleochara lanuginosa ist ziemlich lang; die in der Mitte knieförmig zusammengekrümmte, mit einem Compressionsmuskel versehene, hornige Samenkapsel ist in der Mitte am engsten, an der Spitze und an der Basis rundlich erweitert. Die kleine, sitzende, blasenförmige Anhangsdrüse mündet an dem Knie in die Samenkapsel. Die stark *S* förmig gekrümmte, schlanke, hornige Samenkapsel von Myrmedonia canaliculata ist an beiden Enden keulenförmig angeschwollen, die blasenförmige sitzende Anhangsdrüse ist dicht unter der Spitze eingefügt und der Samengang ist kaum länger als die Samenkapsel.

6.) TRICHOPTERYGIEN. Bei der einzigen, mehrmals untersuchten, aber nicht bestimmten Art (wahrscheinlich war es Trich. atomaria) vermochte ich nur einen in der Nähe der Vulva eingefügten, kurzen, hornigen Stiel, der bald nach seinem Ursprunge zwei enge, spiralförmige Windungen beschreibt und sich dann zu einer fast trichterförmigen Kapsel erweitert, mit Sicherheit zu unterscheiden. Einmal schien es mir, als mündete in das grade abgestutzte Ende des Trichters eine sitzende, blasenförmige Anhangsdrüse.

7.) SCYDMAENIDEN. Der Samenbehälter von Scydmaenus tarsatus besteht aus einem ziemlich kurzen Samengange und einer sonderbar gestalteten, von einer braunen, hornigen Epithelialhaut gebildeten Sa-

abgesondert. Dieser Apparat findet sich auch beim männlichen Geschlechte, und er entspricht den ausstülpbaren Afterdrüsen der Staphylinien (vergl. S. 82) und den Analdrüsen der Lauf- und Wasserkäfer.

[1]) Sämmtliche Steninen sind mit paarigen Analdrüsen versehen, die jederseits neben dem After ausmünden und sich ebenfalls bei beiden Geschlechtern finden. Es sind dies ansehnliche keulenförmige Schläuche (vergl. Taf. I Fig. IV *g.*), in denen sich das Secret sammelt, welches hier nicht in einem abgesonderten Follikel, sondern in einer starken Zellenschicht (*g'*) abgesondert wird, welche die eine Hälfte des Schlauches überzieht.

[2]) Auch hier fand ich paarige Analdrüsen. Sie bestehen aus einem bandartigen Follikel (*l.*), dessen Centralhöhlung sehr eng und mit kurzen, die ausführenden Kanälchen tragenden Querästen versehen ist, einem aus der Mitte derselben abgehenden, in enge Spiralwindungen gelegten Ausführungsgang (*m.*) und aus einer gestielten Blase (*n.*), welche das rostrothe, penetrant riechende Secret aufsammelt und nach aussen befördert.

ist, liess sich nicht entscheiden. Bei Anthrenus varius (Taf. IV Fig. VI) ist der sitzende Samenbehälter (*e.*) der Spitze der Scheide (*c.*) eingefügt; er ist spindelförmig, gekrümmt und an der Spitze mit einem kurzen gefässartigen Anhang versehen. Unter der Spitze des Anhangs mündet der hinter der Mitte aus dem queren, fast nierenförmigen Follikel (*d.*) entspringende Ausführungsgang (*d'*) der Anhangsdrüse. Anthr. scrophulariae verhält sich sehr ähnlich. Bei Attagenus pellio ist die grosse eiförmige Begattungstasche, deren Epithelialhaut nach vorn hin auf den beiden Seitenwandungen mit kurzen, rostrothen Stachelzähnchen besetzt ist, an der Spitze in einen birnförmigen Anhang zusammengezogen, den man leicht für die Samenkapsel ansehen kann, da er unmittelbar nach der Begattung Spermatozoen (aber auch Umhüllungsstoff) enthält, und da die Anhangsdrüse in seine Spitze einmündet. Der eigentliche Samenbehälter ist aber ein in dicht hinter einander liegende spiralige Windungen zusammengerolltes Blindgefäss, welches aus der untern Seite der Basis des birnförmigen Anhangs entspringt. An seiner Einmündungsstelle nimmt eine enge Rinne ihren Ursprung, welche in der Mittellinie der untern Seite der Begattungstasche nach der Einmündungstelle des Eiergangs verläuft. Sie fungirt jedenfalls als Befruchtungskanal. Die Anhangsdrüse besteht aus einem sehr grossen, queren, lappigen, langgezogen spindelförmigen Follikel, dessen oberer Rand in der Mitte mit drei kurzen blindgefässartigen Anhängseln versehen ist, und dessen unterer Rand ebenfalls fast in der Mitte den Ausführungsgang ausschickt, der fast halb so lang ist, als der grösste Durchmesser des Follikels.

13.) MACRODACTYLEN. *a*) Elmiden. Bei Elmis aeneus (Taf. VII Fig. XII) zerfällt das vor der Einmündnng des Eiergangs (*c.*) gelegene Ende der Scheide in eine untere, sanft nach abwärts gekrümmte und am Ende kopfförmig angeschwollene, weitere Abtheilung (*e.*), die als Begattungstasche zu deuten ist, und in eine obere, mehr gefässartige, nach dem Ende zu stetig enger werdende Abtheil. (*e'*), welche nach unten und hinten gekrümmt ist und drei spiralförmige Umgänge beschreibt; sie ist nach der Begattung nur mit Spermatozoen vollgestopft und also als Samenbehälter in Anspruch zu nehmen. An der Gränze beider Abtheilungen mündet die Anhangsdrüse (*f.f'*) ein. Ausserdem ist noch ein von einem drüsigen Hofe gesäumter, auf der concaven Seite der Begattungstasche herablaufender Befruchtungskanal (*g.*) vorhanden, der mit erweiterter Mündung an der Uebergangsstelle des Samenbehälters in den kopfförmigen Theil der Begattungstasche seinen Ursprung nimmt. — *b*) Parniden. Parnus prolifericornis habe ich nur erst einmal und nicht genau genug untersucht. Die Scheide bildete hier vor der Einmündung des Eiergangs nur einen kurzen Vorsprung, in dessen Spitze ein gefässartiger Anhang einmündete. Die untere Hälfte desselben war bogenförmig nach abwärts gekrümmt, die obere, an der Spitze keulenförmig erweiterte und Spermatozoen umschliessende in zwei spiralige Windungen gelegt. Die Anhangsdrüse ist über der Mitte des gefässartigen Anhangs eingefügt und wie bei Elmis gestaltet.

14.) PALPICORNIEN. *a*) Helophorinen. Bei Hydrochus brevis (Taf. VII Fig. V) sackt sich die Scheide zwischen der kurzen keulenförmigen Begattungstasche (*c.*) und dem Eiergange (*a.*) in einen kurzen weiten Samengang (*d'*) aus, der sich nach vorn allmählig verengert und in die keulenförmige, gekrümmte Samenkapsel (*d.*) übergeht. Aus der Basis des Samenganges entspringt mit weiter Mündung ein sehr enger und kurzer in die Basis des Eiergangs hinein umbiegender Befruchtungskanal (*f.*). Die Anhangsdrüse (*e.e'*) mündet, wie bei fast allen folgenden Palpicornien in die Basis der Samenkapsel. Bei Helophorus aquaticus ist die kleine Samenkapsel sitzend und umgekehrt eiförmig; sie mündet in die Spitze der Scheide. Die Anhangsdrüse ist eiförmig und kaum grösser, als die Samenkapsel. — *b*) Spercheinen. Bei Spercheus emarginatus mündet der Samenbehälter ebenfalls in die Spitze einer sackförmigen Scheide ein; er besteht aus einem sehr langen, engen und gewundenen Samengange und einer ovalen Samenkapsel. Die Gestalt der Anhangsdrüse ist wie bei Hydrochus. — *c*) Hydrophilinen. Der Samenbehälter von Hydrobius fuscipes (Taf. IV Fig. III) mündet in die Mitte der untern Seite der Scheide (*k.p.*); er besteht aus einem kurzen, der Scheide anliegenden Samengange (*m.*), und aus einer eiförmigen Samenkapsel (*l.*). Die Anhangsdrüse (*n.o.*) hat die Form und verhältnissmässige Grösse, wie bei fast allen Palpicornien. Bei Hydrophilus piceus und caraboides ist der Samenbehälter wieder der Spitze der weiten sackartigen Scheide

eingefügt; die Samenkapsel ist bei beiden Arten kugelförmig, der Samengang aber bei H. piceus [1]) sehr kurz und kaum länger, als der Durchmesser der Samenkapsel, bei H. caraboides, hingegen überaus lang und in zahlreiche, weite, spiral-oder schleifenförmige Windungen gelegt, die ohne Regel durcheinanderlaufen und einen ziemlich langen, von der Samenkapsel gekrönten Strang bilden, der von einem lockern, muskulösen Mantel umschlossen wird. Dieser wird von einer Fortsetzung der Muskelschicht der Scheide gebildet, welche über die einzelnen Windungen des von dem gewöhnlichen drüsigen Hofe begränzten Samengangs brückenartig hinwegsetzt. Bei beiden Arten ist der Follikel der Anhangsdrüse ein ansehnlicher Schlauch, der Ausführungsgang hingegen sehr kurz und bulbusartig angeschwollen; dieser mündet dicht unter der Kapsel in den Anfang des Samenganges. — *d)* Sphaeridiinen. Bei Sphaeridium scarabaeoides entspringt aus der Spitze der Scheide ein ziemlich kurzer Samengang, der in einer kugelrunden Samenkapsel endigt. Die Anhangsdrüse ist ein sehr kurzer, sitzender Blindschlauch.

15.) LAMELLICORNIEN. *a)* Coprophagen. Die hornige Samenkapsel von Onthophagus nuchicornis ist conoidisch, stark hufeisenförmig zusammengekrümmt, mit einem Compressionsmuskel versehen und nimmt etwas unter der Mitte an der innern Seite die Anhangsdrüse auf, deren Follikel breit umgekehrt eiförmig ist. Die untere weitere Hälfte des ziemlich kurzen Samenganges ist an die eine Seitenwandung der sehr kurzen, sackförmigen Scheide, über welche sie von der Mitte der Rückseite quer nach der Basis des Eierganges verläuft, fest angewachsen und ganz anders gestaltet, als die obere engere Hälfte. Während diese von dem gewöhnlichen drüsigen Hofe begränzt wird und eine farblose Epithelialhaut hat, ist die untere Hälfte von einem sehr breiten drüsigen Hofe gesäumt, der einen grossen Theil der Seitenwandung der Scheide bedeckt und von langen ausführenden Kanälchen durchzogen wird, und ihre Epithelialhaut ist sehr derb, hornig und braun. Sie bildet einen weiten Kanal, der sich an der Basis des Eierganges in einen sehr engen, spitzen Stiel zusammenzieht. Die sehr enge Höhlung dieses Stiels communicirt nicht mit der Höhlung des Samenganges, sondern sie setzt sich in eine eben so enge Rinne fort, die an der ganzen untern Hälfte des Samenganges, auf dessen Rückseite innerhalb der Substanz der hier sehr verdickten Epithelialhaut verläuft und die erst da, wo der Samengang die gewöhnliche Beschaffenheit annimmt, in die innere Höhlung desselben ausmündet. Ich halte diese Rinne für einen Befruchtungskanal und glaube, dass die ganze untere, an die Scheide angewachsene Hälfte des Samenganges nur ein Halbkanal ist, der mit dem Innern der Scheide in offener Communication steht, und aus ihr die Spermatozoen empfängt, die dann durch den freien, geschlossenen Theil des Samenganges in die Samenkapsel gelangen. Bei der Befruchtung würden dann die aus der Samenkapsel herabsteigenden Spermatozoen, sobald sie an den Anfang der untern Hälfte des Samenganges gelangen, nicht in diese, sondern in den Befruchtungskanal übertreten. Bei Aphodius fimetarius (Taf. IV Fig. X) ist der aus der Spitze der Scheide *c.* entspringende sehr lange Samengang (*h. h.*) in der Mitte knäulförmig zusammengerollt, die fast birnförmige, bogenförmig gekrümmte hornige Samenkapsel (*g.*) ist mit einem Compressionsmuskel (*g'*) versehen.[2]) An der Basis der Scheide befindet sich auf der obern Seite eine kurze, stumpf kegelförmige Aussackung (*d.*), an deren innerer Seite ein drüsiger Lappen (*e.*) anliegt. Das Feld der Epithelialhaut, welches von diesem Lappen bedeckt wird, ist von einer rostfarbigen Linie gesäumt. Jene Aussackung dient zur Aufnahme zweier fleischiger, kegelförmiger Fortsätze, welche bei der Begattung mit der langen Ruthenblase aus der hornigen Ruthenkapsel hervorgeschoben werden. Aphod. inquinatus verhält sich ganz ähnlich. — *b)* Geotrupiden. Bei Geotrupes stercorarius, sylvaticus und vernalis ist der Samengang kaum länger, als die kurze, umgekehrt eiförmige Samenkapsel. Eben so lang ist die aus einem umgekehrt eiförmigen Follikel und einem etwas kürzern Ausführungsgange bestehende Anhangsdrüse [3]) Bei Geot. stercorarius ist die Samenkapsel grade

[1]) *Leon Dufour* hat die Samenkapsel und Anhangsdrüse ziemlich kenntlich abgebildet (Annal. des sc. nat. Tom. VI. Pl. 18. Fig. 5). Weniger genau ist die Abbildung von *Suckow* (*Heusingers* Zeitsch. f. organ. Physik II. Taf. XIII. Fig. 34).

[2]) Vergl. auch *v. Siebold* (*Müllers* Archiv 1837 S. 404).

[3]) *Posselt* (Beiträge zur Anatom. der Insect. S. 9 und Taf. I. Fig. XXVIII.) hat den Befruchtungsapparat von Geot. stercorarius ganz übersehen; erst *v. Siebold* (a. a. O. S. 404) erkannte ihn.

und nach aussen allseitig von einer Muskelschicht begränzt; die Samenkapsel der beiden anderen Arten sehr unbedeutend gekrümmt, und hier ist die Muskelschicht nur auf der concaven Seite entwickelt, wä rend die convexe blos von einem schmalen drüsigen Hofe gesäumt ist. — c) Trogiden. Der Samenga von Trox sabulosus ist fast so lang, als die freie sackförmige Scheide; die Samenkapsel ist etwas kürz fast grade und walzenförmig. Die Anhangsdrüse ist ein enger keulenförmiger Schlauch, der etwa fünfn länger ist, als die Samenkapsel. — d) Dynastiden. Der Samengang von Oryctes nasicornis ist se kurz, die Samenkapsel aber ein ziemlich langer, keulenförmiger, flach gekrümmter Schlauch, auf dess concaver Seite allein die Muskelschicht entwickelt ist. Der schlauchförmige Follikel der Anhangsdrü ist fast dreimal länger als die Samenkapsel; ihr sehr kurzer Ausführungsgang mündet in die Basis der S menkapsel. Kurz vor der Ausmündung der Scheide ist ihr jederseits eine kleine rundliche Blase eingefü welche eine accessorische Drüse ist, wie sie in der folgenden Familie ganz allgemein vorkommt.[1])

e) Melolonthiden. Bei Melolontha vulgaris ist der Samengang sehr kurz, die Samenkapsel län lich keulenförmig, flach bogenförmig gekrümmt, auf der concaven Seite mit einem starken Compressior muskel versehen, auf der convexen aber von einem schmalen drüsigen Hofe begränzt. Die Anhangsdrü ist ein langgezogen keulenförmiger Schlauch, der etwa viermal länger ist, als die Samenkapsel. Der kur Ausführungsgang derselben setzt sich äusserlich gar nicht, histologisch aber sehr scharf von dem Follik ab. Denn die innere Höhlung des Follikels zieht sich beim Beginn des Ausführungsganges in einen se engen Kanal zusammen, und die Epithelialhaut wird hier überaus dickwandig; auf sie folgt nach aussen ei dicke Muskelschicht. Kurz vor der Ausmündung der Scheide ist jederseits eine accessorische Drüse ei gefügt, die aus einem sehr kurzen und weiten Ausführungsgange und einem schiefen, fast queren, oblo gen, sackartigen Follikel besteht. Nur an der obern und vordern Seite ist derselbe von einem breit drüsigen Hofe begränzt, und hier ist die Epithelialhaut mit sehr langen, überaus dicht neben einand stehenden, in das Innere der Höhlung hineinragenden Borsten besetzt, daher dieser Theil des Follik ganz dunkel und undurchsichtig erscheint. In dem hintern und untern Theil des Follikels ist die Epitheli haut dünnhäutig und nur theilweis mit kurzen, zerstreut stehenden Hornzähnchen besetzt.[2]) Der Befruc tungsapparat ist bei den übrigen Melolonthiden wesentlich wie beim Maikäfer gebaut; auch die accesso schen Drüsen finden sich überall. Der Samengang von Anomala Julii ist länger als die fast birnförmig schwach gebogene, auf der concaven Seite mit einem Compressionsmuskel versehene Samenkapsel. D Anhangsdrüse ist ein sehr langer, nach dem Ende erweiterter Schlauch, dessen unteres Viertel den Au führungsgang bildet, der in die eiförmig erweiterte Mitte des Samenganges mündet. Die paarige access rische Scheidendrüse ist dadurch ausgezeichnet, dass sie in einen kurz schlauchförmigen, allein der A sonderung vorstehenden Follikel und in eine fast sitzende, rundliche, das Secret des Follikels empfangen Blase zerfällt, in deren Hals der Follikel einmündet. Die Epithelialhaut der Blase ist auf der innern Sei mit den gewöhnlichen, rostrothen Borsten dicht besetzt; nach aussen wird sie nur von einer dünnen Mu kelschicht begränzt. Bei Omaloplia brunnea (Taf. IV Fig. VIII) gleichen die accessorischen Scheidendrüs (*i.*) dem Kopfe eines Hammers und sitzen mit der Mitte der Scheide auf. — *f*) Melitophilen. D Befruchtungsapparat von Cetonia marmorata und aurata ist dem von Melolontha sehr ähnlich, auch find sich hier ganz dieselben accessorischen Scheidendrüsen. Der Samengang ist noch kürzer, die Samenkaps birnförmig, fast grade, auf der etwas eingebogenen Seite mit einem Compressionsmuskel versehen. D Ausführungsgang der Anhangsdrüse ist so lang als die Samenkapsel, der breite Follikel über dreimal läng — *g*) Lucaniden. Die Samenkapsel von Lucanus cervus wird von einer stark verhornten, dickwan gen, dunkelbraunen Epithelialhaut gebildet; sie ist ein langer und weiter, umgekehrt eiförmiger Sack m überhängender Spitze, von der ein kräftiger Compressionsmuskel nach der Basis verläuft. Hier münd auch durch einen nach innen vorspringenden Zapfen der Epithelialhaut die Anhangsdrüse ein, die kaum lang ist als die Samenkapsel und deren Follikel noch nicht halb so breit ist. Das untere viel engere Drit

[1]) Der ehrwürdige *Swammerdamm* (Bibel der Natur Taf. XXX. Fig. X.) hat bereits die Samenkapsel (bei *i.*) und die A hangsdrüse (bei *h.*) ziemlich kenntlich abgebildet.

[2]) Eine Kritik der vorhandenen Arbeiten über den Maikäfer hat bereits *v. Siebold* (a. a. O. S. 402) gegeben.

der Anhangsdrüse ist der Ausführungsgang. Bei Luc. parallelopipedus (Taf. IV Fig. V) geht der kurze, ebenfalls muskulöse Samengang (*h.*) in eine etwas längere, grade, schmal eiförmige, über der Mitte halsartig verengerte Samenkapsel (*f.*) über, die nur auf der Seite, wo die Anhangsdrüse (*g. g'*) einmündet, von einer Muskelschicht begränzt wird.[1]) —

16.) HETEROMEREN. *a*) Meloiden. Alle sind dadurch ausgezeichnet, dass die sehr entwickelte Anhangsdrüse nicht mit dem Samenbehälter in Verbindung steht; dieser mündet auf der einen Seite, jene auf der entgegengesetzten Seite, aber ziemlich gradeüber in den Hals der Begattungstasche. Bei Meloe proscarabaeus (Taf. VII Fig. I) ist der Samenbehälter (*e.*) eine kurz gestielte, runde Blase, die Anhangsdrüse ein ansehnlicher keulenförmiger Schlauch (*f.*) mit sehr kurzem Ausführungsgange (*f'*)[2]). Bei Lytta vesicatoria ist der Samenbehälter ein ziemlich langes Blindgefäss, der Follikel der Anhangsdrüse klein und blasenartig, und der Ausführungsgang ziemlich eben so lang.[3]) Sehr ähnlich ist der Befruchtungsapparat von Cerocoma Schaefferi, nur ist der Samenbehälter breiter, schlauchartig und die Anhangsdrüse viel umfangreicher. — *b*) Mordellonen. Bei Mordella fasciata (Taf. VII Fig. IV) zieht sich die Spitze der Scheide (*d.*) in einen kurzen Samengang (*f.*) zusammen, welche in eine zweihörnige Samenkapsel (*f.*) übergeht. Die Hörner verlängern sich nach vorn blindgefässartig; eine Anhangsdrüse fehlt.[4]) — *c*) Anthiciden. Bei Notoxus monoceros (Taf. VII Fig. II) fehlt der Samenbehälter (vergl. S. 71 und 93); die in die Basis des Halses (*e.*) der Begattungstasche (*d.*) einmündende bandförmige Drüse *g. g'* scheint als Anhangsdrüse zu fungiren. Aus der Spitze der Scheide von Anthicus floralis entspringt ein langer enger Samengang, der sich am Ende in eine kurze und schmale spindelförmige Samenkapsel erweitert. Die aus einem kleinen, oblongen Follikel und einem noch kürzern Ausführungsgang bestehende Anhangsdrüse ist der Mitte des Samengangs eingefügt. — *d*) Lagriarien. Bei Lagria hirta fehlt ein besonderer Samenbehälter (vergl. S. 93); in den Anfang des Stiels der Begattungstasche mündet mit sehr kurzem Ausführungsgange ein kurzer, bandförmiger Follikel, der wahrscheinlich als Anhangsdrüse fungirt. Da wo die Scheide in das Scheidenmastdarmrohr eintritt, ist jederseits eine ansehnliche, sitzende, rundlichlappige, plattgedrückte, accessorische Drüse eingefügt, deren innere Höhlung ich mit zahllosen, zitternden, vibrionenartigen Körperchen angefüllt fand, deren Ursprung und Bedeutung mir völlig räthselhaft geblieben ist. — *e*) Oedemeriden. Bei Oedemera virescens (Taf. VI Fig. VIII) entspringt aus der Mitte der untern Seite der Begattungstasche (*e. e'*) ein kurzer Samengang (*g.*); die Samenkapsel (*f.*) ist kurz keulenförmig und auf den Samengang zurückgekrümmt, der Follikel (*h. h.*) der Anhangsdrüse lang bandförmig und der kurze Ausführungsgang (*i.*) mündet mitten auf der Rückseite in die Samenkapsel. Der Befruchtungsapparat von Asclera viridissima ist sehr ähnlich, der Samengang ist aber der Mitte der Rückseite einer viel umfangreichern, kurzhalsigen Begattungstasche eingefügt. — *f*) Cisteliden. Bei Cistela sulphurea (Taf. VI Fig. IX) erweitert sich der kurze Samengang (*f.*) stetig nach vorn und schickt unter der in zwei kurze, gefässartige Gabeläste auslaufenden Spitze (*g.*) auf der einen Seite drei kammförmig gestellte, gefässartige Aeste aus, von denen der unterste (*g.*) am längsten und wiederholt-, die beiden andern einfach gabelästig sind; auf der entgegengesetzten Seite, dem untersten Seitenaste gegenüber ist die Anhangsdrüse eingefügt, deren ansehnlicher Follikel (*h.*) breit bandförmig ist.[5]) Ein ganz ähnlich verästelter Samenbehälter findet sich bei Omophlus picipes, dieser ist aber kürzer gestielt und höher hinauf an der Begattungstasche eingefügt, und der Follikel der Anhangsdrüse ist noch weit länger und kurz vor dem Ende gegabelt. Bei Cistela fusca (Fig. VII) ist der seitwärts aus der Spitze der Begattungstasche

[1]) *Suckow* (a. a. O. Taf. XIII Fig. 33 *f.*) hat den Befruchtungsapparat dieses Käfers abgebildet, aber nicht einmal die äussern Umrisse desselben richtig angegeben. Auch *Leon Dufours* Abbildung von Lucanus cervus (a. a. O. Pl. 18. Fig. X *b.*) ist wenig naturgetreu.

[2]) Vergl. auch *Brandt* und *Ratzeburg* Medicinische Zoolog. II. Taf. XVII Fig. 2. *r. p.*

[3]) *V. Audouin* (Annal. d. sc. nat. Tom. IX. Pl. 43. Fig. 4 und 7. *d. d.*) und *Ratzeburg* (Mediz. Zoolog. II. Taf. XIX Fig. 14 und 19) haben Samenbehälter und Anhangsdrüse nach einer schwachen Vergrösserung richtig abgebildet.

[4]) *Leon Dufour* hat die Samenkapsel unrichtig als einfach eiförmig dargestellt (Ann. d. sc. nat. Séc. Sér. T. XIV Pl. 11. Fig. 19. *d.*)

[5]) *v. Siebold* hat bereits auf diesen zierlichen Samenbehälter aufmerksam gemacht (a. a. O. S. 405).

(*d.*) entspringende Samenbehälter ein kurzer, am Ende abgestutzter und hier die überaus lange, bandförmige Anhangsdrüse (*g.h.*) aufnehmender Kanal (*e.*), welcher kurz vor dem Ende mit 6—7, dicht hinter einander kammförmig stehenden Aesten (*f.*) versehen ist, die sich wiederholt gabelförmig zertheilen und knäulförmig zusammenrollen. Der Befruchtungsapparat von Cistela murina ist sehr ähnlich. — *g*) Helopiden. Bei Helops caraboides (Taf. VI Fig. I) entspringt aus der Spitze der Scheide (*c.*) ein gefässartiger, zum grössten Theil knäulförmig zusammengewundener Samenbehälter (*f.*), der kurz über seinem Ursprunge die lange bandartige Anhangsdrüse (*g.h.*) aufnimmt.. Er ist etwas höher hinauf mit sehr kurzen, noch von der Muskelschicht bedeckten Seitenästen besetzt (Fig. V *A.*), später verschwindet die Muskelschicht, die Seitenäste werden etwas länger und treten frei hervor (Fig. V *B.*). — *h*) Diaperialen. Bei Diaperis boleti (Fig. III) mündet in die Rückseite der Scheide (*b.*) hinter der sehr verengerten blinden Spitze ein kurzer Samengang (*d.*) ein; die innere Höhlung desselben geht in den glockenförmig eingedrückten untern Pol einer rundlichen Kapsel (*e.*) über, deren oberer Pol ebenfalls eingedrückt und in einen Trichter ausgezogen ist, dessen Spitze in die Mündung des Samenganges hineinragt. Der Trichter selbst schliesst den untern Theil des Ausführungsganges (*f'*) eines überaus langen, bandförmigen, drüsigen Anhangs ein, von dem in unserer Figur nur der Anfang (*g.*) dargestellt ist. Der Samengang, die Kapsel und der Ausführungsgang des Anhangs sind von einer gemeinsamen muskulösen Hülle überkleidet. Bei den untersuchten Individuen war der Befruchtungsapparat leer; ich weiss daher nicht, ob die Kapsel zur Aufnahme der Spermatozoen dient, was bei ihrem sonderbaren Bau nicht wahrscheinlich ist, oder ob der drüsige Anhang (*g.*) dazu bestimmt ist. Neben der Basis der Kloakröhre ist jederseits noch eine kurzgestielte, spindelförmige, accessorische Drüse eingefügt. — *i*) Tenebrioniden. Bei Tenebrio molitor (Fig. X) ist der in die Spitze der Scheide einmündende Samenbehälter (*f.*) gefässartig, sehr lang und zusammengeknäult. Die lange bandförmige Anhangsdrüse (*g.h.*) mündet dem Eiergange gegenüber in eine kurze Aussackung der Scheide. — *k*) Opatriden. Opatrum sabulosum (Fig. IV) hat ebenfalls einen gefässartigen, am Ende zusammengerollten Samenbehälter (*d.d'*); die Anhangsdrüse (*e.f.*) mündet in seine Basis.[1]) Bei Boletophagus agricola ist der Befruchtungsapparat fast ebenso. Es finden sich ausserdem hier paarige, kurzgestielte, rundlich blasenartige accessorische Drüsen neben der Basis der Scheide. Crypticus glaber ist durch einen langen gefässartigen, von einem breiten drüsigen Hof gesäumten Samenbehälter (Fig. VI stellt ein Segment desselben dar), ausgezeichnet, der dem Eiergange gegenüber hinter dem zu einer rundlichen Begattungstasche abgesetzten Ende der Scheide einmündet. — *l*) Blapsiden. Bei Blaps mortisaga (Fig. II) theilt sich der lange, aus der Spitze der Scheide entspringende Samengang am Ende in zwei kurze Aeste, von denen der eine (*d.*) bald nach seinem Ursprunge die schlauchförmige Anhangsdrüse (*e.f.*) aufnimmt und in einer fast kugligen Samenkapsel endigt; der andere (h.) trägt eine zweite, etwas grössere, ovale Samenkapsel.[2]) —

17.) STERNOXEN. *a*) Buprestiden. Bei Anthaxia quadripunctata (Taf. IV Fig. XI) ist der weite Samengang (*f'*) kurz vor seiner Mitte knieförmig nach abwärts gebogen, am Ende biegt er abermals knieförmig nach oben in die keulenförmige Samenkapsel (*f.*) um. Aus der Basis der Samenkapsel entspringt ein sehr enger, am Samengang herablaufender und an der Basis des Eiergangs (*b.*) endigender Befruchtungskanal (*i.*), dessen schmaler drüsiger Hof (*g.g.*) an den Samengang angewachsen ist. Dieser drüsige Hof setzt sich auch an der vordern Seite der Samenkapsel bis zur Spitze fort; die hintere Seite derselben und die entsprechende Seite des Samenganges nimmt eine kräftige Muskelschicht (*h.*) ein. Der Befruchtungsapparat von Capnodis cariosa (Taf. V Fig. IV *d.*) scheint in seinem feinern Bau von Anthaxia, so viel die untersuchten Spiritusexemplare erkennen liessen, nicht verschieden zu sein; die Begattungstasche (*c.*) ist hier weit entwickelter. — *b*) Elateriden. Agrypnus murinus hat zwei sehr lange, gefässartige Sa-

[1]) *Schioedte* (Naturhistorisk Tidsskrift af *H. Kroeyer* IV. S. 208) hat die zusammengerollten Windungen für eine kugelrunde Samenkapsel gehalten.

[2]) Nach *Leon Dufour* (a. a. O. Pl. 18. Fig. 3.) hat Blaps similis einen ganz ebenso gestalteten Befruchtungsapparat. Bei Bl. gigas scheinen, nach den Abbildungen desselben Forschers (Pl. 19. Fig. 1 und 2.) zu urtheilen, statt der beiden gestielten Kapseln blosse Blindgefässe vorhanden zu sein.

menbehälter, von denen der eine auf der hintern Seite der Begattungstasche, da wo sie sich verengert und rechtwinklig umbiegt (vergl. S. 72), der andere in die äusserste Spitze der Begattungstasche einmündet. Jeder Samenbehälter legt sich bald nach seinem Ursprunge in eng aneinanderschliessende, mit jedem neuen Umgange weiter werdende Windungen, so dass der ganze Samenbehälter einem gestielten, zierlichen Kreisel gleicht. Die überaus umfangreiche, ästige Anhangsdrüse ist der von Diacanthus aeneus (Taf. V Fig. V *u. v. x.*) sehr ähnlich und mündet mit dem vordern Samenbehälter in die Spitze der Begattungstasche.[1]) Bei Limonius cylindricus verengert sich jeder der rundlichen Blindsäcke, in welche die Begattungstasche nach vorn ausläuft in zwei kurze gefässartige Samenbehälter; neben der Basis des hintern ist eine ähnliche ästige Anhangsdrüse eingefügt, wie bei Diacanthus aeneus. Der Samenbehälter von Athous hirtus (Taf. V Fig. I *e. e.*) ist ziemlich lang, gefässartig und auf der einen Seite mit kurzen Aussackungen, die wie die Zähne einer Säge stehen, versehen. In die schief abgestutzte Spitze desselben mündet der kurze Ausführungsgang (*f.*) einer aus dem Zusammentritt zweier langen gefässartigen Follikel (*h. h. i. i.*) gebildeten Anhangsdrüse. Bei Diacanthus aeneus (Fig. V) ist die vordere, engere, durch eine starke knieförmige Biegung abgesetzte Hälfte (*r.* und *o.*) der beiden Hörner der Begattungstasche zur Aufnahme der Spermatozoen bestimmt. Der enge, gefässartige, in der Mitte etwas ausgesackte Ausführungsgang (*s. t.*) der sehr zusammengesetzten Anhangsdrüse mündet in das linke Horn an der innern Seite des Knies. Der Follikel der Anhangsdrüse besteht aus einem unregelmässigen, zweilappigen, platten Körper (*u. u. u.*), dessen Rand theils ganz kurze blinde Fortsätze, theils gefässartige Aeste (*x. x.*) ausschickt, von denen einige einfach, andere ein- oder mehrere Male dichotomisch zertheilt und an der Theilungsstelle (*v. v.*) dreieckig erweitert sind. Diac. holosericeus (Fig. IX) hat einen sehr kurzen, der Rückseite der Begattungstasche unterhalb der Mitte eingefügten, nach hinten herabhängenden und an der Spitze eingerollten Samenbehälter (*n.*). Der Follikel der Anhangsdrüse ist dem von. D. aeneus sehr ähnlich (bei *p. q. r.* ist der Anfang desselben dargestellt), der Ausführungsgang (*o.*) aber viel kürzer. Ectinus aterrimus (Fig. VII) hat ebenfalls einen kurzen, gefässartigen, aus der Spitze der Begattungstasche entspringenden und nach abwärts gekrümmten Samenbehälter (*i.*), der vor seiner Spitze den drüsigen, am Ende mit einem Bulbus (*l.*) versehenen Ausführungsgang (*k.*) der Anhangsdrüse aufnimmt. Der Follikel (*m.*) ist dreilappig, am Rande rings herum mit kürzern und längern, theils einfachen, theils einfach gegabelten Aesten (*n.*) besetzt; an den Theilungsstellen (*o.*) sind die Aeste ebenfalls dreieckig erweitert. In den obern Winkel zwischen Eiergang und Begattungstasche münden zwei keulenförmige accessorische Drüsenschläuche (*p. p.*); zwei andere, mit kurzen Ausführungsgängen (Fig. VIII *i. i'*) versehene, fast nierenförmige, accessorische Drüsen (*h.*) sind jederseits neben der Scheide (*a.*) bei ihrem Uebergange in das Scheidenmastdarmrohr eingefügt. Ausserdem zeigt die Begattungstasche über der Einmündung des Eiergangs noch eine kurze Rinne (Fig. VII *g.*), die ich später auch bei Diac. aeneus und holosericeus beobachtet, aber in den Zeichnungen nicht mehr angegeben habe. Da sie sehr kurz ist und mit dem Samenbehälter in keiner Communication steht, so wage ich nicht, sie als eine die Spermatozoen leitende Rinne anzusprechen.

18.) MALACODERMEN. *a*) Cyphoniden. Cyphon pallidus hat nur einen aus einer rundlich blasenartigen Samenkapsel und einem kurzen Samengang bestehenden Samenbehälter der an der Basis der keulenförmigen Begattungstasche, der Einmündung des Eiergangs gegenüber eingefügt ist. - *b*) Lyciden. Bei Lygistopterus sanguineus entspringt aus der Mitte der untern Seite der Begattungstasche ein kurzer Samengang, der in eine wenig weitere und etwas kürzere, fast cylinderische Samenkapsel übergeht; in die Spitze derselben mündet der kurze Ausführungsgang einer aus dem Zusammentritt zweier, wenig längerer, bandartiger Follikel gebildeten Anhangsdrüse.[2]) — *c*) Telephoriden. Bei Telephorus dispar (Taf. VII Fig. III) ist die weite Scheide vor der Einmündung des Eiergangs in einen ansehnlichen, kegelförmigen

[1]) *Leon Dufour* hat (a. a. O. Pl. 17. Fig. 8.) die Anhangsdrüse sehr schematisch abgebildet; die Begattungstasche ist ganz unkenntlich dargestellt und nur der eine Samenbehälter ist durch eine einzige Windung angedeutet.

[2]) *Leon Dufours* Abbildung (a. a. O. pl. 18. Fig. 1.) ist nach einer zu geringen Vergrösserung entworfen, als dass man alle Einzelheiten deutlich erkennen könnte.

blinden Anhang (*e.*) ausgezogen, dessen Bedeutung mir nicht klar geworden ist. An der Basis desselben, auf der obern Seite ist der gefässartige Samenbehälter (*f.*) eingefügt, der etwas unter der Mitte knieförmig nach abwärts gebogen und spiralförmig gewunden ist. Dicht unter dem Knie mündet die lange, nach vorn verengerte, bandförmige Anhangsdrüse (*g.g'*) ein. Von der Basis des Samenbehälters läuft eine *S* förmig gebogene, die Spermatozoen leitende Rinne (*h.*) nach der Basis des Eiergangs. Teleph. fulvicollis verhält sich ganz ebenso. Bei Tel. fuscus befindet sich an der Stelle des kegelförmigen Anhangs eine ganz unbedeutende Aussackung, aus deren Spitze neben einander zwei gefässartige, bald nach ihrem Ursprunge spiralförmig gewundene Samenbehälter entspringen; etwas über dem Grunde des obern mündet die, wie bei Tel. dispar gestaltete Anhangsdrüse ein. Sehr ähnlich ist der Befruchtungsapparat von Tel. melanurus. Bei allen angeführten Arten ist neben der Basis der Scheide eine sehr grosse, sitzende, eiförmige, accessorische Drüse eingefügt. Die weite Höhlung derselben wird nicht von einer structurlosen Epithelialhaut gebildet, sondern sie zeigt zellenartige, durch bald grössere, bald kleinere Zwischenräume getrennte Felder (Taf. IX Fig. XII *g.g.h.*, es ist hier nur ein sehr kleines Segment der Drüse dargestellt). Der drüsige, orangefarbige Hof ist aus kleinen, länger und kürzer gestielten, kopfförmigen Follikeln zusammengesetzt, die dicht in einander gedrängt liegen und von besondern Peritonialhäuten (*a.*) begränzt werden. In unserer Abbildung sind nur die äussersten Follikel angegeben, die zwischen ihnen und der Epithelialhaut gelegenen, kürzer gestielten aber weggelassen. Die Stiele (*f.*) umschliessen nur die ausführenden Kanälchen, die Köpfe aber 3—4 rundliche Zellen (*b.b.*), welche mit einem $\frac{1}{150}'''$ messenden Kern (*c.*) versehen sind und meistens einen hellen Secrettropfen (*d.*) enthalten. Vor jeder Zelle entspringt ein Kanälchen, welches die Epithelialhaut entweder in der Mitte der zellenartigen Felder oder zwischen denselben durchbohrt. — *d*) Melyriden. Bei Malachius fasciatus (Taf. VII Fig. XV) bildet die Scheide zwischen der enghalsigen Begattungstasche (*d.*) und dem Eiergange (*b.*) eine stumpfkegelförmige Aussackung (*e.*), welche sich in einen sehr kurzen Samengang verengert; die ovale Samenkapsel (*f.*) nimmt an der Spitze die sehr kurze, sitzende Anhangsdrüse (*g.*) auf. Mal. aeneus zeigt ganz denselben Bau. Der Samenbehälter von Dasytes flavipes unterscheidet sich von Malachius nur durch den Samengang, der so lang ist, als der vor der Einmündung des Eiergangs gelegene Theil der Scheide, welcher mit der übrigen Scheide gleiche Weite hat und am Ende nur unbedeutend blasenförmig aufgetrieben ist.

19.) XYLOTROGEN. *a*) Clerien. Die eiförmige Samenkapsel von Clerus formicarius (Fig. XVIII *e.*) verengert sich in einen sehr kurzen Samengang, der in das verengerte blinde Ende (*c.*) der Scheide etwas unter der Spitze einmündet. Die lange keulenförmige Anhangsdrüse (*f.f'*) ist der Basis der Samenkapsel eingefügt. Ausserdem sackt sich die Scheide noch dicht über der Einmündung des Eiergangs in einen kurzen Blinddarm (*d.*) aus, den ich ebenfalls mit Spermatozoen erfüllt fand. Trichodes apiarius hat ebenfalls zwei in das blinde, abgerundete Ende der Scheide dicht neben einander einmündende Samenbehälter; beide sind kurze keulenförmige Blinddärme von ungleicher Grösse. In den obern kleinern mündet etwas unter der Mitte eine sehr lange, bandartige, mit einem kurzen, muskulösen Ausführungsgang versehene Anhangsdrüse.[1]) Opilo mollis hat nur den obern Samenbehälter von Trichodes, der aber dicht über seiner Einmündung mit einem sehr kleinen, knötchenförmigen Anhange versehen ist. — *b*) Ptinioren. Bei Ptinus fur fehlt die Anhangsdrüse, auch ein eigentlicher Samenbehälter ist nicht vorhanden, sondern das lange blinde Ende der Scheide, welches vor der Einfügung des Eierganges liegt, ist in der Mitte verengert, nach der Spitze zu keulenförmig erweitert, etwas über der Basis aber mit einer rundlichen Aussackung versehen, welche ich mehrmals ganz mit Spermatozoen vollgestopft fand, während der über ihm gelegene Theil des Blindschlauchs mit dem verhärteten Umhüllungsstoff angefüllt war. Bei Anobium pertinax (Taf. VII Fig. XI) ist der kurze Samengang (*h.*) der Mitte der Begattungstasche (*e.*) eingefügt; die Samenkapsel (*f.*) ist klein, schmal eiförmig, etwas gekrümmt, und die zweihörnige Anhangsdrüse (*g.*)

[1]) *Suckow* hat den Befruchtungsapparat dieses Käfers ziemlich kenntlich abgebildet (a. a. O. Taf. XV. Fig. 56.), nur lässt er die Anhangsdrüse in den grössern Samenbehälter einmünden. — Trich. alvearius scheint sich nach *Leon Dufour* (a. a. O. Pl. 18. Fig. 3.) ganz ebenso zu verhalten.

21.) TRIMEREN. *a*) Lycoperdinen. Bei Lycoperdina succincta entspringt aus der Spitze der graden, sackförmigen Scheide ein überaus kurzer Samengang, welcher in eine nierenförmig gekrümmte Samenkapsel mit farbloser Epithelialhaut übergeht. Die sitzende, blasenartige Anhangsdrüse mündet in die Mitte der concaven Seite der Samenkapsel. — *b*) Coccinellinen. Untersucht wurden Hippodamia mutabilis, Coccinella septem- und quinquepunctata, Chilocorus quadripustulatus, Cynegetis globosa, Scymnus frontalis und Coccidula pectoralis; bei allen ist der Befruchtungsapparat sehr übereinstimmend gebaut; er besteht aus einem kurzen, aus der Spitze der graden sackförmigen Scheide entspringenden Samengange, einer hufeisen- oder hakenförmig gekrümmten, hornigen, mit einem Compressionsmuskel versehenen Samenkapsel und aus einer sitzenden, keulen- oder eiförmigen, in die Basis der Samenkapsel mündenden Anhangsdrüse. Sehr kurz ist der Samengang von Cynegetis und Hippodamia, am längsten ist er bei Chilocorus (Taf. VIII Fig. VII *h*.) und hier ist die Epithelialhaut desselben an der Basis zu einem hornigen Trichter (*i*.) verdickt. Bei Coccinella quinque- nnd septempunctata ist dieser Trichter weit entwickelter (Fig. VIII *i*.), nach vorn becherförmig erweitert, und aus dem Grunde des Bechers entspringt erst der eigentliche Samengang. Von dem Rande des Trichters entspringt ein starker muskulöser Mantel (*k*.), der sich an das grade abgestutzte Ende der Scheide setzt. Er dient vielleicht dazu, den hornigen Trichter etwas in die Scheide hinab zu drängen, um die Spermatozoen aus ihr aufzunehmen. Eine ähnliche Bildung findet sich auch bei Scymnus. Bei Cocc. septempunctata, bei Cynegetis und Hippodamia ist die Samenkapsel an der Einmündungsstelle der Anhangsdrüse bauchig ausgesackt, bei Cocc. quinquepunctata ist diese Aussackung zu einem kurzen Stiel entwickelt. Bei den beiden Coccinellen fand ich jederseits neben der Vulva eine sitzende, blasenförmige accessorische Drüse.

22.) PHYTOPHAGEN. Die hierher gehörigen Familien haben alle eine hornige, gekrümmte und mit einem Compressionsmuskel versehene Samenkapsel, einen sehr verschieden langen Samengang und eine kurze, sitzende, bandartige, in den Grund der Samenkapsel mündende Anhangsdrüse. *a*) Chrysomelinen. Bei Chrysomela sanguinolenta (Taf. VII Fig. XVI) und Ch. polita, wo eine eigentliche Scheide fehlt, geht der nach abwärts trichterförmig erweiterte Samengang (*g*.) mit dem Eiergange (*e*.) in die weite Vulva über. Die Samenkapsel von Ch. polita ist stärker hufeisenförmig gekrümmt, ihr verengerter Grund biegt rechtwinklig nach aussen in den Samengang um, dessen Epithelialhaut in der obern Hälfte ebenfalls hornig ist. Aehnlich ist der Befruchtungsapparat von Chr. populi, vitellinae, Phaedon cochleariae und Gastrophysa polygoni gebaut, nur ist der untere Theil des Eiergangs mit einer eiförmigen Aussackung versehen, in welche der Samengang mündet. Neben dem Samengange ist bei Gastrophysa noch ein breiter, gegabelter, drüsiger Anhang eingefügt. Die schlanke, hufeisenförmig zusammengekrümmte Samenkapsel von Cryptocephalus Moraei und sericeus ist an der Basis mit zwei kurzen Höckern versehen, von denen der eine die kurze Anhangsdrüse der andern den besonders bei C. Moraei sehr langen, und knäuelförmig zusammengewundenen Samengang aufnimmt. Eine besondere Scheide fehlt, und der Samengang mündet ohne Erweiterung in die Basis des Eierganges. Die Samenkapsel und Anhangsdrüse von Cyaniris cyanea ist der von Cryptocephalus ähnlich, der Samengang, dessen Epithelialhaut verhornt ist, ist noch viel länger und bildet ein mächtiges Paquet von engen schraubenförmigen Windungen; er entspringt aus der Rückseite einer kurzen sackförmigen Scheide nicht weit von deren Spitze. — *b*) Cassidarien. Bei Cassida viridis (Taf. VII Fig. XVII), equestris und nebulosa ist der Samengang (*f*.) ebenfalls schraubenförmig gewunden und sehr lang, besonders bei C. nebulosa, wo er ausserdem zu einem umfangreichen Paquet von weitern bogenförmigen Windungen zusammengelegt ist; seine Epithelialhaut ist ebenfalls hornig. Die stark hufeisenförmig gekrümmte Samenkapsel von C. equestris ist an der Basis mit einem queren, abgerundeten Zapfen versehen, in dessen Spitze die schlauchförmige Anhangsdrüse mündet; die innere Höhlung des Samenganges tritt neben der Spitze in den Zapfen und verläuft in dessen sehr dickwandiger Epithelialhaut bis zur Basis, wo sie in die Höhlung der Samenkapsel ausmündet. Bei Cass. equestris und viridis mündet jederseits in die Basis der Scheide eine aus der Vereinigung dreier keulenförmiger Follikel gebildete accessorische Drüse (*h*. *h'*), welche ohne Zweifel den Stoff zur Fabrication des schildförmigen Coccons

24.) RHYNCHOPHOREN. Untersucht wurden aus dieser grossen Abtheilung Bruchus luteicornis, Apoderus coryli, Rhynchites populi, Apion pomonae (Taf. VIII Fig. VI), Cneorhinus geminatus, Strophosomus coryli, Brachyderes incanus (Fig. IV), Sitones lineatus, Cleonus nebulosus, Hylobius abietis, Phytonomus variabilis, Phyllobius pyri, Otiorhynchus picipes, raucus und ligustici, Erirhinus vorax, Cionus thapsus. Cossonns linearis (Fig. IX), Hylesinus piniperda (Fig. X), Bostrichus laricis und bicolor. Der Befruchtungsapparat ist bei allen diesen Käfern sehr übereinstimmend. Fast überall entspringt der kurze, nur bei Cionus und Otiorhynchus picipes ziemlich lange Samengang aus dem Winkel zwischen Eiergang und dem Ende der Scheide; nur bei Cionus entspringt er aus der Spitze und bei Erirhinus aus der Rückseite der Scheide nahe hinter der zugerundeten Spitze derselben. Die stets hornige, bald kurz spindelförmige, bald mehr walzen- oder länglich birnförmige Samenkapsel ist etwas über der Mitte stark zusammengekrümmt und mit einem Compressionsmuskel versehen. Die stets sitzende Anhangsdrüse mündet gewöhnlich etwas unter der Mitte, in die Rückseite der Samenkapsel, welche an dieser Stelle bei Erirhinus, Sitones, Cleonus, Cionus und Otiorhynchus picipes und ligustici in einen kurzen Höcker, bei Hylobius und Cneorhinus in einen schief nach hinten gerichteten Zapfen vorspringt und daher an der Basis mehr oder weniger deutlich zweihörnig erscheint. Die Anhangsdrüse ist blasenartig bei Hylesinus (Fig. X *h*.), Bostrichus, Cleonus, Sitones, Apoderus, kurz keulenförmig bei Erirhinus, Cionus, Strophosomus und Otiorhynchus ligustici, kurz und breit bandförmig bei Apion (Fig. VI *i*.) und Cneorhinus, ziemlich lang bandförmig bei Brachyderes (Fig. IV *g*.), Cossonus (Fig. IX *g*.), Otiorh. raucus und picipes. Accessorische paarige Scheidendrüsen traf ich bei Hylesinus, Bostrichus, Apion und Cleonus. Bei Apion sind es kurz keulenförmige, an dem Uebergange der Scheide in das Scheidenrohr eingefügte Follikel (Fig. VI *o*.), bei Hylesinus fast sitzende, lappige Blasen (Fig. X *e*. *e'*) und bei Bostrichus kurze Blindgefässe, welche wie bei Hylesinus kurz vor der Vulva in die Scheide münden. Ebendaselbst sind die accessorischen Drüsen von Cleonus eingefügt, sie sind aber viel grösser, reichen über das vordere Ende der Scheide hinaus und bestehen aus einem graden, ziemlich weiten Ausführungsgange und aus einem breiten, langgezogen eiförmigen Follikel, dessen Centralhöhlung schraubenförmig gewunden ist.

---

welcher in den Befruchtungskanal *i.* umbiegt. *kk.* Drüsiger Hof desselben.

Fig. VI. *Acilius sulcatus* ($\frac{21}{1}$). *aa.* Eierleiter. *b.* Eiergang. *c.* Grader Retractor. *d.* Anfang der Scheide. *ee'* Begattungstasche. *f.* Samenkapsel. *g.* Befruchtungskanal, *g'* dessen drüsiger Hof. *h.* Ein Theil des Umhüllungsstoffes.

Fig. VII. *Acilius sulcatus.* *a.* After. *b.* Vulva. *cc'c''* Die das ausgestülpte Scheidenrohr umgebenden, gegliederten Seitenstücke. *dd'* Stigmen. *e.* Verhornte Stellen über dem After.

Fig. VIII. *Hydroporus inaequalis* ($\frac{250}{1}$). *aa.* Eierleiter. *bb'* Eiergang. *c.* Vulva. *d.* Scheide. *ee.* Muskulöser Mantel. *f.* Samenkapsel. *f'* Samengang. *gg'* Befruchtungskanal. *hh'* Drüsiger Hof.

Fig. IX. *Hydroporus picipes* ($\frac{150}{1}$). *ab.* Eiergang. *c.* Scheide. *d.* Samengang. *e.* Erste Samenkapsel. *f.* Querkanal, welcher nach der zweiten Samenkapsel *g.* führt. *g'* Befruchtungskanal. *hh.* Drüsiger Hof.

Fig. X. *Gyrinus natator* ($\frac{30}{1}$). *aa.* Eierleiter. *b.* Eiergang. *c.* Scheide. *d.* Samenbehälter. *e.* Eine Art Klappe (?). *f.* Begattungstasche. *gh.* Eine accessorische Drüse. *i.* Retractor.

Fig. XI. *Hydroporus lineatus* ($\frac{150}{1}$). *a.* Eierleiter. *bb'* Eiergang. *cc'* Scheide. *d.* Samengang. *e.* Samenkapsel. *f.* Drüsiger Hof des Befruchtungskanals *g.*

Fig. XII. *Colymbetes fuscus.* *a.* Vulva. *b.* After. *cc'* Gegliederte Seitenstücke. *d.* Verhornte Stelle neben der Vulva. *e.* Stigma.

Fig. XIII. *Hydroporus palustris.* *a.* Vulva. *b.* After. *c.* Seitenstüeke. *d.* Stigma.

Taf. III.

Fig. I. *Philonthus varius* ($\frac{30}{1}$). *a.* Eierröhren. *b.* Eierkelch. *c.* Eierleiter. *de.* Eiergang. *f.* Scheide. *g.* Eiförmige Aussackung. *g'* Verhornte Stelle der Epithelialhaut. *h.* Samenkapsel. *i.* Samengang. *kl.* Anhangsdrüse. *m.* Neuntes Rückensegmeut. *n.* Seitenstücke. *oo'* Vaginalpalpen. *p.* Retractor.

Fig. II. *A.* Die Enden zweier Eierröhren von *Musca domestica* ($\frac{300}{1}$), die rechte nach einer höhern, die linke nach einer tiefern Einstellung des Mikroscops gezeichnet. Siehe p. 39. (Aus Versehen ist dort Fig. XX statt Fig. II *A.* citirt.) Ueber den Inhalt dieser Eierröhren bemerke ich hier nachträglich, dass die grossen, mit dem dunklen Kern versehenen Zellen in den Fächern *b.* und *c.*, die Dotterbildungszellen, die kleineren peripherischen aber zur Bildung des Chorions bestimmt sind.

Fig. II. *B.* Ein Segment des untern Eierröhrenfaches von *Leptura quadrifasciata* ($\frac{300}{1}$). Siehe p. 63.

Fig. III. *Oxytelus rugosus* ($\frac{100}{1}$). *a.* Eierröhren. *b.* Eierkelch. *c.* Eierleiter. *d.* Eiergang. *e.* Samenkapsel. *f.* Compressionsmuskel. *g.* Anhangsdrüse. *h.* Samengang. *i.* Aussackung des Eiergangs. *k.* Mastdarm. *l.* Follikel, *m.* Ausführungsgang, *n.* Blase der Analdrüsen.

Fig. IV. *Silpha sinuata.* *a.* Seitenstück. *bb'* Vaginalpalpe. *c.* Vulva. *d.* After. *ef.* Stigmen.

Fig. V. *Platysoma frontale* ($\frac{33}{1}$). *a.* Eierröhren. b. Eierkelch. *c.* Eierleiter. *d.* Eiergang. *e.* Samenkapsel. *f.* Samengang. *gh.* Anhangsdrüse. *ik.* Scheide. *l.* Mastdarm. *mm.* Seitenstücke. *nn.* Vaginalpalpen. *oo.* Die beiden getrennt bleibenden Hälften des Kloakstiels. *p.* Muskeln zur Bewegung der Vaginalpalpen (?). *q.* Retractoren der Seitenstücke. *r.* Kloakrohr. *s.* Ein horniger Knorren. (Um in einer Figur sämmtliche Skelettheile darzustellen, wurden die Scheide und der Mastdarm nur bis zum Anfang des Kloakrohrs gezeichnet. Die Theile *oo.* und die Retractoren *qq.* hat man sich hinter dem Kloakrohr, die Scheide *k.* bis zur Basis der Vaginalpalpen *nn.* und den Mastdarm *l.*, der links und über der Scheide liegend hätte gezeichnet werden müssen, bis zum Hinterrand der Analplatte 9. verlängert zn denken).

Fig. VI. *Paederus riparius* ($\frac{21}{1}$). *aa.* Eierstöcke. *bb.* Eierleiter. *cde.* Eiergang. *ff'f'* Samenbehälter der einen Seite. *f''* Basis des Samenbehälters der andern Seite. *g.* Scheide.

Fig. VII. *Staphylinus erythropterus.* *a.* Mesonotum. *a'a'* Einfügungsstelle der Flügeldecken. *bbffg.* Metanotum. *cc.* Episternen, *dd.* Epimeren des Mesothorax. *ee.* Wurzeln der Flügel. *hh.* Erstes Hinterleibsstigma. *ii.* Zweites, *kk.* drittes Hinterleibsstigma. *ll.* Erstes Rückensegment. *m.* Verbindungshaut. Siehe p. 10.

Fig. VIII. *Hister sinuatus* ($\frac{30}{1}$). *a.* Eiergang. *b.* Anfang der Scheide. *cd.* Begattungstasche. *e.* Samenbehälter. *fg.* Anhangsdrüse.

Fig. IX. *Dyschirius gibbus* ($\frac{20}{1}$). *a.* Eiergang. *b.* Scheide. *c.* Samengang. *de.* Samenbehälter.

Fig. X. *Tachyporus chrysomelinus* ($\frac{50}{1}$). *a.* Eiergang. *b.* Scheide. *cd.* Samenbehälter. *e.* Samengang. *f.* Anhangsdrüse. *g.* Analplatte. *hh.* Seitenstücke. *ii.* Vaginalpalpen.

Fig. XI. *Tachinus rufipes.* *abb.* Oberes, *c.* unteres Kloaksegment. *dd.* Hervorragende Enden der Vaginalpalpen. (Die Seitenstücke und die Analplatte haben dieselbe Gestalt und Lage, wie in der vorigen Figur.)

Fig. XII. *Paederus riparius.* *aa.* Seitenstücke. *b.* Vaginalpalpe. *c.* After. *d.* Vulva. *e.* Stigma.

Fig. XIII. *Byrrhus pilula.* *a.* Seitenstück. *bb'* Vaginalpalpe. *c.* Stigma.

Fig. XIV. *Philonthus varius.* *a.* Seitenst. *bb'* Vaginalpalpe. *c.* After. *d.* Stigma. *e.* Vulva. *f.* Ausstülpbare Analdrüsen.

Fig. XV. *Myrmedonia canaliculata.* *a.* Seitenst. *b.* Vaginalpalpe. *c.* Vulva. *d.* After. *e.* Stigma.

Fig. XVI. *Silpha obscura* ($\frac{15}{1}$). *ab.* Eierstock. *cc.* Eierleiter. *d.* Eiergang. *ee'* Scheide. *f.* Samenkapsel. *g.* Samengang. *hi.* Anhangsdrüse.

Fig. XVII. *Boletobius atricapillus* ($\frac{100}{1}$). *abc.* Samenkapsel. *d.* Samengang. *e.* Scheide. *fg.* Anhangsdrüse.

Fig. XVIII. *Tachinus rufipes* ($\frac{100}{1}$). *a.* Samenkapsel. *b.* Compressionsmuskel. *cd.* Samengang. *e.* Scheide. *f.* Anhangsdrüse. *g.* Eiergang.

Fig. XIX. Die ausgestülpte Hinterleibsspitze von *Hister unicolor.* *a.* Verbindungshaut zwischen dem siebenten und achten Rückensegment. *b.* Verhornte Stelle. *cc.* Das durchscheinend dargestellte untere Kloaksegment. *d.* Verbindungshaut zwischen dem achten und neunten Rückensegment. *ee.* Von innen durchscheinend dargestellte Seitenstücke. *ff.* Vaginalpalpen. *g.* Vulva. *h.* After.

Fig. XX. Muskelfasern der äusseren Eierröhrenhaut von *Geotrupes stercorarius* ($\frac{300}{1}$). Siehe p. 40.

Taf. IV.

Fig. I. *Dermestes lardarius* ($\frac{25}{1}$). *ab.* Eierstock. *c.* Eiergang. *d.* Scheide. *d'd''* Begattungstasche. *e.* Samenkapsel. *f.* Samengang und Befruchtungskanal. *gg'* Anhangsdrüse. *h.* Kloakstiel. *i.* Retractor. *k.* Kloakrohr. *ll.* Seitenstücke. *mm.* Vaginalpalpen. *n.* Vulva.

Fig. II. *Hydrophilus caraboides*. *a*. Seitenstück. *b*. Accessorische Platte. *c*. Vaginalpalpe. *d*. Vulva. *e*. After.

Fig. III. *Hydrobius fuscipes* ($\frac{25}{1}$). *a*. Keimfach. *b*. Untere Eianlage mit dem Keimbläschen *b'*. *c*. Obere Eianlage. *dekhk'* Drüsen zur Fabrication des Eiersacks. *f*. Eierkelch. *gg'* Eierleiter. *i*. Eiergang. *k'p*. Scheide. *l*. Samenkapsel. *m*. Samengang. *no*. Anhangsdrüse.

Fig. IV. *Byrrhus pilula* ($\frac{16}{1}$). *a*. Keimfach. *b*. Untere, *c*. obere Eianlage. *d*. Eierkelch. *ee*. Eierleiter. *f*. Eiergang. *gh*. Scheide. *i*. Samenkapsel. *kl*. Anhangsdrüse. *m*. Kloakstiel.

Fig. V. *Lucanus parallelopipedus* ($\frac{12}{1}$). *abc*. Eierstock. *d*. Eiergang. *e*. Scheide. *f*. Samenkapsel. *gg'* Anhangsdrüse. *h*. Samengang.

Fig. VI. *Anthrenus varius* ($\frac{150}{1}$). *aa*. Eierleiter. *b*. Eiergang. *c*. Scheide. *dd'* Anhangsdrüse. *e*. Samenkapsel. *f*. Spermatozoen.

Fig. VII. *Lucanus parallelopipedus*. *a*. Seitenstück. *bb*. Vaginalpalpen. *c*. Vulva. *d*. After. *e*. Ausstülpbare Drüse. *f*. Stigma.

Fig. VIII. *Omaloplia brunnea* ($\frac{12}{1}$). *ab*. Eierstock. *cc*. Eierleiter. *d*. Eiergang. *e*. Scheide. *f*. Samenkapsel. *g*. Samengang. *h*. Anhangsdrüse. *i*. Accessorische Drüsen.

Fig. IX. *Dermestes laniarius* ($\frac{250}{1}$). *a*. Samengang. *b*. Basis der Samenkapsel. *cd*. Befruchtungskanal.

Fig. X. *Aphodius fimetarius* ($\frac{100}{1}$). *a*. Eierleiter. *b*. Eiergang. *c*. Scheide, *d*. blinde Aussackung derselben. *e*. Accessorische Drüse. *ff*. Vaginalpalpen. *g*. Samenkapsel. *g'* Compressionsmuskel. *hh*. Samengang. *ik*. Anhangsdrüse.

Fig. XI. *Anthaxia quadripunctata* ($\frac{32}{1}$). *aa*. Eierkelch. *b*. Eiergang. *cc*. Scheide. *d*. Begattungstasche. *e*. Samenballen. *f*. Samenkapsel. *f'* Samengang. *gg*. Drüsige Schicht. *h*. Muskelschicht. *i*. Befruchtungskanal. *k*. Retractor.

Fig. XII. *Geotrupes stercorarius*. *a*. Seitenstück. *bb*. Vaginalpalpen. *c*. Vulva. *d*. After. *e*. Stigma (?).

Taf. V.

Fig. I. *Athous hirtus* ($\frac{32}{1}$). *a*. Eiergang. *bb'kl*. Begattungstasche. *cc*. Hornplatten. *d*. Ringförmige Muskelfasern (?). *ee*. Samenbehälter. *f*. Ausführungsgang, *ghhii*. Follikel der Anhangsdrüse. *m*. Scheide.

Fig. II und Fig. III. Ende des Scheidenrohrs von *Capnodis cariosa*. *aab*. Hornleisten der untern, *ee*. Hornleisten der obern Seite. *cc*. Borstenbesatz. *d*. Vulva.

Fig. IV. *Capnodis cariosa*. *aa*. Eierkelch und Eierleiter. *b*. Eiergang. *c*. Begattungstasche. *d*. Befruchtungsapparat. *e*. Kloakrohr. *f*. Scheidenrohr. *g*. Verbindungshaut. *h*. Mastdarm.

Fig. V. *Diacanthus aeneus* ($\frac{32}{1}$). *a*. Kloakstiel. *bb'* Hornleiste der Seitenstücke. *cc*. Verhornte Basis der Vaginalpalpen. *d*. Behaarte Spitze der Analplatte. *e*. Vulva. *ff*. Kloakrohr. *gghh*. Retractoren. *i*. Scheide. *kk*. Eierleiter. *l*. Eiergang mit einem reifen Ei *l'*. *mm'npq*. Begattungstasche. *or*. Samenbehälter. *st*. Ausführungsgang, *uvx*. Follikel der Anhangsdrüse.

Fig. VI. *Diacanthus aeneus*. *ab*. Stigmen. *c*. After. *d*. Vulva. 8' Seitenstück. 9' Vaginalpalpe.

Fig. VII. *Ectinus aterrimus* ($\frac{16}{1}$). *aa*. Eierleiter. *b*. Eiergang. *c*. Scheide. *dd'* Begattungstasche. *e*. Hornplatten. *f*. Ringförmige Muskelfasern (?). *g*. Rinne. *h*. Hornzähne. *i*. Samenbehälter. *kl*. Ausführungsgang, *mno*. Follikel der Anhangsdrüse.

Fig. VIII. *Ectinus aterrimus* ($\frac{16}{1}$). *aa'* Scheide. *bb'* Seitenstücke. *cccc*. Kloakrohr. *dd*. Scheidenrohr. *ee*. Vaginalpalpen. *f*. Vulva. *g*. Abgeschnittene Basis des Kloakrohrs. *hi*. Accessorische Drüse der einen, *i'* der andern Seite. *kkll*. Retractoren.

Fig. IX. *Diacanthus holosericeus* ($\frac{32}{1}$). *a*. Verbindungsfaden. *b*. Keimfach. *c*. Erstes, *d*. zweites Eierfach. *e*. Stiel der Eierröhre. *f*. Eierkelch und Eierleiter. *gg*. Reife Eier. *h*. Wurzel des Eierstocks der andern Seite. *i*. Eiergang. *kk'* Begattungstasche. *ll'* Hornplatten. *mm*. Samenschlauch. *n*. Samenbehälter. *o*. Ausführungsgang, *pqr*. Anfang des Follikels der Anhangsdrüse. *s*. Scheide.

Fig. X. *Capnodis cariosa*. *aa*. Stigmen. *bbcc*. Hornleisten. *ddee*. Muskeln. *f*. Kloakrohr. *g*. Scheidenrohr. Siehe p. 20.

Fig. XI. Ende des Scheidenrohrs von *Anthaxia quadripunctata* ($\frac{50}{1}$). Siehe p. 21.

Taf. VI.

Fig. I. *Helops caraboides* ($\frac{32}{1}$). *aa*. Eierleiter. *b*. Eiergang. *cd*. Scheide. *ef*. Samenbehälter. *gh*. Anhangsdrüse. *i*. Kloakstiel. *klm*. Retractoren. *n*. Mastdarm. *o*. Kloakrohr. *pp*. Seitenstücke. *qq*. Vaginalpalpen. *r*. Vulva.

Fig. II. *Blaps mortisaga* ($\frac{21}{1}$). *aa*. Grössere Samenkapsel, *b*. ihr Samengang. *c*. Kleinere Samenkapsel, *dg*. ihr Samengang. *e*. Follikel, *f*. Ausführungsgang der Anhangsdrüse. *h*. Anfang des gemeinsamen Samenganges.

Fig. III. *Diaperis boleti* ($\frac{50}{1}$). *a*. Eiergang. *bc*. Ende der Scheide. *d*. Samengang. *e*. Kapsel. *f*. Ausführungsgang. *g*. Anfang eines langen drüsigen Anhangs. *h*. Retractor.

Fig. IV. *Opatrum sabulosum* ($\frac{25}{1}$). *aa*. Eierleiter. *b*. Eiergang. *c*. Scheide. *d*. Samenbehälter. *ef*. Anhangsdrüse.

Fig. V. *A*. Unterer, *B*. oberer Theil des Samenganges von *Helops caraboides* ($\frac{250}{1}$). *a*. Innerer Kanal. *b*. Zellenschicht. *c*. Muskelschicht. *d*. Basis des Ausführungsganges der Anhangsdrüse. *e*. Basis des Samenbehälters.

Fig. VI. Ein Segment des Samenbehälters von *Crypticus glaber* ($\frac{250}{1}$). *a*. Innerer Kanal. *b*. Ausführende Kanälchen. *c*. Zellenschicht. *d*. Spermatozoen.

Fig. VII. *Cistela fusca* ($\frac{32}{1}$). *aa*. Eierleiter. *b*. Eiergang. *c*. Scheide. *d*. Begattungstasche. *ef*. Samenbehälter. *gh*. Anhangsdrüse. *i*. Kloakstiel. *klmn*. Retractoren. *oo*. Kloakrohr. *pp*. Seitenstücke. *q*. Vaginalpalpe. *r*. Vulva. *st*. Mastdarm.

Fig. VIII. *Oedemera virescens* ($\frac{32}{1}$). *a*. Eierröhren. *b*. Eierkelch mit reifen Eiern. *cc*. Eierleiter. *d*. Scheide. *d'* Hornzähnchen. *ee'* Begattungstasche, theilweis mit Spermatozoen erfüllt. *f*. Samenkapsel. *g*. Samengang. *hi*. Anhangsdrüse. *kmn*. Retractoren. *l*. Kloakstiel. o. Mastdarm. *pp*. Seitenstücke. *qq*. Vaginalpalpen. *r*. Vulva.

Fig. IX. *Cistela sulphurea* ($\frac{100}{1}$). *a*. Eierleiter. *b*. Eiergang. *c*. Reifes Ei. *d*. Unterer Theil der Begattungstasche und eines in ihr steckenden Samenschlauches *ee'*. *fgg*. Samenbehälter. *hi*. Anhangsdrüse.

Fig. X. *Tenebrio molitor* ($\frac{16}{1}$). *a*. Eierkelch. *b*. Eierleiter der einen, *b'* der andern Seite. *c*. Eiergang. *de*. Scheide. *f*. Samenbehälter. *gh*. Anhangsdrüse. *i*. Kloakstiel. *klm*. Retractoren. *n*. Kloakrohr. *o*. Seitenstück. *p*. Vaginalpalpe. *q*. Mastdarm. *r*. Vulva.

Fig. XI. *Opatrum sabulosum*. *a*. Seitenstück. *bb'* Vaginalpalpe. *c*. Kloakrohr. *d*. Vulva. *e*. After. *f*. Stigma.

Fig. XII. *Omophlus picipes.* *a.* Seitenstück. *bb'* Vaginalpalpe. *c.* After. *d.* Stigma.

Fig. XIII. Ein Segment der Anhangsdrüse von *Meloe proscarabaeus* ($\frac{500}{1}$). S. p. 104.

Fig. XIV. Dotterbildungszellen des Keimfaches *A.* von *Galeruca tanaceti*, *B.* von *Hydrophilus piceus*, *C.* von *Hylobius abietis* und *D.* von *Opatrum sabulosum* ($\frac{500}{1}$). S. p. 63.

Taf. VII.

Fig. I. *Meloe proscarabaeus* ($\frac{16}{1}$). *aa.* Eierleiter. *b.* Eiergang. *c.* Retractor. *dd'* Scheide. *e.* Samenbehälter. *ff'* Anhangsdrüse. *g.* Unterer Theil der Begattungstasche. *hh'* Samenschlauch.

Fig. II. *Notoxus monocerus* ($\frac{50}{1}$). *aa'* Eierstöcke. *b.* Eiergang. *c.* Scheide. *de.* Begattungstasche. *f.* Samenschläuche. *gg'* Anhangsdrüse.

Fig. III. *Telephorus dispar* ($\frac{25}{1}$). *aa.* Eierleiter. *b.* Eiergang. *cc'* Scheide. *dd'* Samenschläuche. *e.* Blinder Anhang. *f.* Samenbehälter. *gg'* Anhangsdrüse. *h.* Spermatozoen leitende Rinne.

Fig. IV. *Mordella fasciata* ($\frac{32}{1}$). *a.* Eierkelch. *b.* Eierleiter. *c.* Eiergang. *d.* Scheide. *e.* Samenschlauch. *ff'* Samenbehälter. *gg.* Kloakrohr. *hi.* Seitenstücke. *k.* Vaginalpalpen. *l.* Kloakstiel. *mm'm''* Retractoren. *n.* Mastdarm.

Fig. V. *Hydrochus brevis* ($\frac{100}{1}$). *a.* Eiergang. *b.* Scheide. *c.* Begattungstasche. *d.* Samenkapsel. *d'* Samengang. *ee'* Anhangsdrüse. *f.* Befruchtungskanal.

Fig. VI. *Lema duodecimpunctata* ($\frac{32}{1}$). *a.* Eiergang. *b.* Ende der Scheide. *cc'* Samenkapsel. *d.* Samengang. *e.* Anhangsdrüse. *f.* Compressionsmuskel.

Fig. VII. *Epuraea obsoleta* ($\frac{50}{1}$). *a.* Eierleiter. *b.* Eiergang. *c.* Scheide. *d.* Samenkapsel. *e.* Samengang. *f.* Anhangsdrüse. *g.* Mastdarm. *h.* Kloakrohr. *i.* Kloakstiel. *k.* Retractoren. *ll.* Seitenstücke. *m.* Vaginalpalpen.

Fig. VIII. *Cis boleti* ($\frac{32}{1}$). *a.* Eierröhren. *b.* Eierkelch. *c.* Eiergang. *d.* Scheide. *e.* Begattungstasche. *f.* Samenschlauch. *g.* Samenkapsel. *h.* Samengang. *ii'* Anhangsdrüse. *k.* Mastdarm. *l.* Kloakrohr. *m.* Seitenstück. *n.* Vaginalpalpe. *o.* Kloakstiel. *p.* Retractoren.

Fig. IX. *Podagrica fulvipes* ($\frac{50}{1}$). *a.* Samenkapsel. *b.* Compressionsmuskel. *c.* Anfang des Samenganges. *dd'* Anhangsdrüse.

Fig. X. *Laemophloeus monilis* ($\frac{32}{1}$). *a.* Eierröhren mit leerem untern Fach *b.* *c.* Eierkelch. *d.* Eiergang. *e.* Scheide. *f.* Samenkapsel. *g.* Anhangsdrüse. *h.* Samengang. *i.* Mastdarm. *k.* Kloakrohr. *l.* Kloakstiel. *m.* Retractoren. *n.* Seitenstück. *o.* Vaginalpalpe.

Fig. XI. *Anobium pertinax* ($\frac{50}{1}$). *a.* Eierröhren. *b.* Eierkelch. *c.* Eierleiter. *d.* Scheide. *e.* Begattungstasche. *f.* Samenkapsel. *g.* Anhangsdrüse. *h.* Samengang. *i.* Mastdarm. *kk'* Accessorische Drüsen. *l.* Kloakrohr. *m.* Kloakstiel. *n.* Retractoren. *o.* Seitenstück. *p.* Vaginalpalpe. *q.* Access. Drüse.

Fig. XII. *Elmis aeneus* ($\frac{50}{1}$). *ab.* Eierstock. *c.* Eiergang. *d.* Scheide. *e.* Begattungstasche. *e'* Samenbehälter. *ff'* Anhangsdrüse. *g.* Befruchtungskanal. *h.* Mastdarm. *i.* Kloakrohr. *k.* Kloakstiel. *l.* Retractoren. *m.* Seitenstück. *n.* Vaginalpalpe.

Fig. XIII. *Triphyllus bifasciatus* ($\frac{50}{1}$). *aa'* Eierstöcke. *b.* Eierkelche. *c.* Eiergang. *d.* Scheide. *ef.* Begattungstasche. *g.* Befruchtungsapparat. *h.* Mastdarm. *i.* Kloakrohr. *k.* Kloakstiel. *l.* Retractoren. *m.* Seitenstück. *n.* Vaginalpalpe.

Fig. XIV. *Chrysomela sanguinolenta.* *a.* Seitenstück. *b.* After. *c.* Vulva. *d.* Stigma.

Fig. XV. *Malachius fasciatus* ($\frac{32}{1}$). *a.* Eierstock. *b.* Eiergang. *c.* Scheide. *d.* Begattungstasche. *e.* Erweiterte Mündung des Samengangs. *f.* Samenkapsel. *g.* Anhangsdrüse. *hh'* Kloakrohr. *i.* Kloakstiel. *k.* Retractor. *l.* Seitenstück. *m.* Vaginalpalpe. *n.* Retractor.

Fig. XVI. *Chrysomela sanguinolenta* ($\frac{25}{1}$). *a.* Eierröhren. *b.* Corpus luteum. *c.* Eierkelch. *d.* Eierleiter. *e.* Eiergang und Scheide. *f.* Samenkapsel. *g.* Samengang. *h.* Anhangsdrüse.

Fig. XVII. *Cassida rubiginosa* ($\frac{32}{1}$). *aa'* Eierleitcr. *b.* Eiergang. *cc'* Scheide. *d.* Samenkapsel. *e.* Compressionsmuskel. *f.* Samengang. *g.* Anhangsdrüse, *hh'* Accessorische Drüsen.

Fig. XVIII. *Clerus formicarius* ($\frac{32}{1}$). *a.* Eiergang. *bc.* Ende der Scheide. *d.* Accessorischer Samenbehälter. *ee'* Eigentlicher Samenbehälter. *ff'* Anhangsdrüse.

Fig. XIX. *Tritoma bipustulatum* ($\frac{50}{1}$). *a.* Eierleiter. *b.* Eiergang. *c.* Ende der Scheide. *de.* Samenkapsel. *f.* Samengang. *g.* Anhangsdrüse. *h.* Ende des Kloakstiels. *i.* Retractor.

Fig. XX. *Haltica oleracea* ($\frac{32}{1}$). *a.* Eierleiter. *b.* Eiergang. *c.* Scheide. *de.* Samenkapsel. *f.* Anhangsdrüse. *g.* Samengang. *h.* Kloakrohr (?). *i.* Seitenstücke. *k.* Kloakstiel. *lm.* Retractoren. *n.* Mastdarm.

Fig. XXI. *Donacia simplex* ($\frac{32}{1}$). *a.* Eierleiter. *b.* Eiergang. *cd.* Scheide. *e.* Samenkapsel. *e'* Samengang. *f.* Anhangsdrüse. *g.* Mastdarm. *h.* Kloakrohr. *i.* Kloakstiel. *k.* Retractoren. *ll.* Seitenstücke.

Fig. XXII. *Cassida viridis.* *a.* Vulva. 7' Hervorragender Hinterrand des untern Kloaksegmentes. 8' Seitenstücke. Fig. XXIII. *a.* Hinterrand des sechsten Bauchsegmentes. *b.* Kloake. *c.* After.

Taf. VIII.

Fig. I. *Spondylis buprestoides* ($\frac{16}{1}$). *aa.* Eierkelch. *bb.* Eierleiter. *c.* Eiergang. *d.* Scheide. *d'e* Begattungstasche. *e'* Umhüllungsstoff. *f.* Samenkapsel. *f'* Compressionsmuskel. *g.* Samengang. *h.* Anhangsdrüse. *h'i.* Mastdarm. *kk.* Seitenstücke. *ll.* Vaginalpalpen. *mm.* Von der Spitze der Vaginalpalpen auf der Rückseite zurücklaufende Hornleisten. *n.* Kloakrohr. *o.* Unteres Kloaksegment. *p.* Kloakstiel. *qq'rr'su.* Retractoren. (S. p. 74.) *tt.* Access. Drüsen.

Fig. II. *Coccinella conglobata.* *a.* Seitenstück. *b.* Vaginalpalpe. *c.* Vulva. *d.* After.

Fig. III. *Brachyderes incanus.* *a.* Kloakrohr. *b.* Scheidenrohr. *c.* After.

Fig. IV. *Brachyderes incanus* ($\frac{25}{1}$). *a.* Eierkelch. *b.* Eiergang. *cd.* Scheide. *e.* Samenkapsel. *f.* Samengang. *g.* Anhangsdrüse. *hh'h''* Seitenstück. *i.* Vulva. *k.* Kloakrohr. *l.* Mastdarm. *m.* Kloakstiel. *noo'* Retractoren. *p.* Verbindungshaut.

Fig. V. *Hylotrupes bajulus* ($\frac{16}{1}$). *a.* Eiergang. *bb'b''* Scheide. *c.* Begattungstasche. *d.* Samenkapsel. *e.* Anhangsdrüse. *f.* Samengang. *g.* Verhornte Streifen. *h.* Seitenstück. *h'* Von der Spitze der Vaginalpalpen zurücklaufende Hornleisten. *i.* Kloakrohr. *k.* Mastdarm. *l.* Unteres Kloaksegment. *m.* Kloakstiel. *nn'opp'q.* Retractoren.

Fig. VI. *Apion pomonae* ($\frac{100}{1}$). *aa.* Eierröhren. *bb.* Eierkelche. *c.* Eiergang. *d.* Scheide. *e.* Begattungstasche. *fff'* Samenballen. *g.* Samenkapsel. *h.* Samengang. *i.* Anhangsdrüse. *k.* Kloakstiel. *ll'm.* Retractoren. *n.* Mastdarm. *o.* Accessorische Drüsen. *p.* Umgestülpte Kloake. *q.* Scheidenrohr.

Fig. VII. *Chilocorus quadripustulatus* ($\frac{50}{1}$). *a.* Keimfach. *a'* Erste, *a''* zweite Eianlage. *b.* Eierkelch. *c.* Eierleiter. *d.* Eiergang. *e.* Retractor. *ff'* Scheide. *g.* Samenkapsel. *h.* Samengang. *i.* Horniger Trichter. *k.* Anhangsdrüse. *l.* Mastdarm. *mm.* Seitenstücke. *nn.* Vaginalpalpen. *o.* Vulva.

Fig. VIII. *Coccinella quinquepunctata* ($\frac{50}{1}$). *a.* Anfang des Eierkelchs. *b.* Eierleiter. *c.* Eiergang. *d.* Retractor. *ee'* Scheide. *f.* Samenkapsel. *g.* Compressionsmuskel. *h.* Anhangsdrüse. *i.* Horniger Trichter. *k.* Muskelhülle.

Fig. IX. *Cossonus linearis* ($\frac{25}{1}$). *aa.* Unterer Theil der Eierröhren. *b.* Eierkelch mit Eiern angefüllt. *c.* Eiergang. *d.* Begattungstasche. *e.* Samenkapsel. *f.* Samengang. *g.* Anhangsdrüse. *h.* Scheide. *i.* Kloakstiel. *k.* Retractoren. *l.* Ausgestülptes Kloak- und Scheidenrohr.

Fig. X. *Hylesinus piniperda* ($\frac{50}{1}$). *a.* Eierröhren. *a'* Keimfach. *a''* Verbindungsfaden. *b.* Eierkelch. *c.* Eiergang. *d.* Scheide. *d'* Hornzähnchen. *ee'* Access. Drüsen. *f.* Samenkapsel. *g.* Samengang. *h.* Anhangsdrüse.

Fig. XI. Dotterbildungszellen des Keimfaches von *Sitones lineatus* ($\frac{500}{1}$). S. p. 62.

Taf. IX.

Fig. I. Ein Segment der Anhangsdrüse von *Pterostichus oblongopunctatus* ($\frac{500}{1}$). Siehe p. 103.

Fig. II. Ein Segment einer Eierröhre von *Pontia rapae* ($\frac{100}{1}$). S. p. 53 folg.

Fig. III. Ein Samenschlauch aus dem Samenbehälter von *Pterostichus punctulatus* ($\frac{500}{1}$). S. p. 107.

Fig. IV. Das Ende einer Eierröhre von *Telephorus dispar* ($\frac{255}{1}$). S. p. 61.

Fig. V. Ein Segment des Befruchtungskanals von *Dytiscus marginalis* ($\frac{500}{1}$). S. p. 104.

F. VI. Ein Stück eines noch nicht ganz reifen Chorions von *Carabus granulatus* ($\frac{500}{1}$). *a.* Dotterbläschen. *b.* Zellen des Chorions.

Fig. VII. Ein Segment des Kloakrohrs von *Helops caraboides* ($\frac{250}{1}$). S. p. 83.

Fig. VIII. Ende der Eierröhre von *Acheta campestris* ($\frac{250}{1}$). S. p. 47 folg.

Fig. IX. Unterer Theil einer Eierröhre von *Pterostichus punctulatus* ($\frac{500}{1}$). S. p. 58 folg.

Fig. X und XI. Mit Ausführungsgängen versehene Zellen aus der Scheide von *Carabus granulatus* ($\frac{250}{1}$). S. p. 80.

Fig. XII. Ein Segment der grossen Scheidendrüsen von *Telephorus dispar* ($\frac{500}{1}$). S. p. 130.

Fig. XIII. Oberer Theil einer Eierröhre von *Pterostichus punctulatus* ($\frac{500}{1}$). S. p. 58 folg.

Fig. XIV. Fin Segment der Begattungstasche von *Limonius cylindricus* ($\frac{250}{1}$) mit dem daraus hervorquellenden Samen. Siehe p. 79 und p. 91.

Fig. XV. Ein Segment des Eierganges von *Geotrupes stercorarius* ($\frac{500}{1}$). S. p. 45.

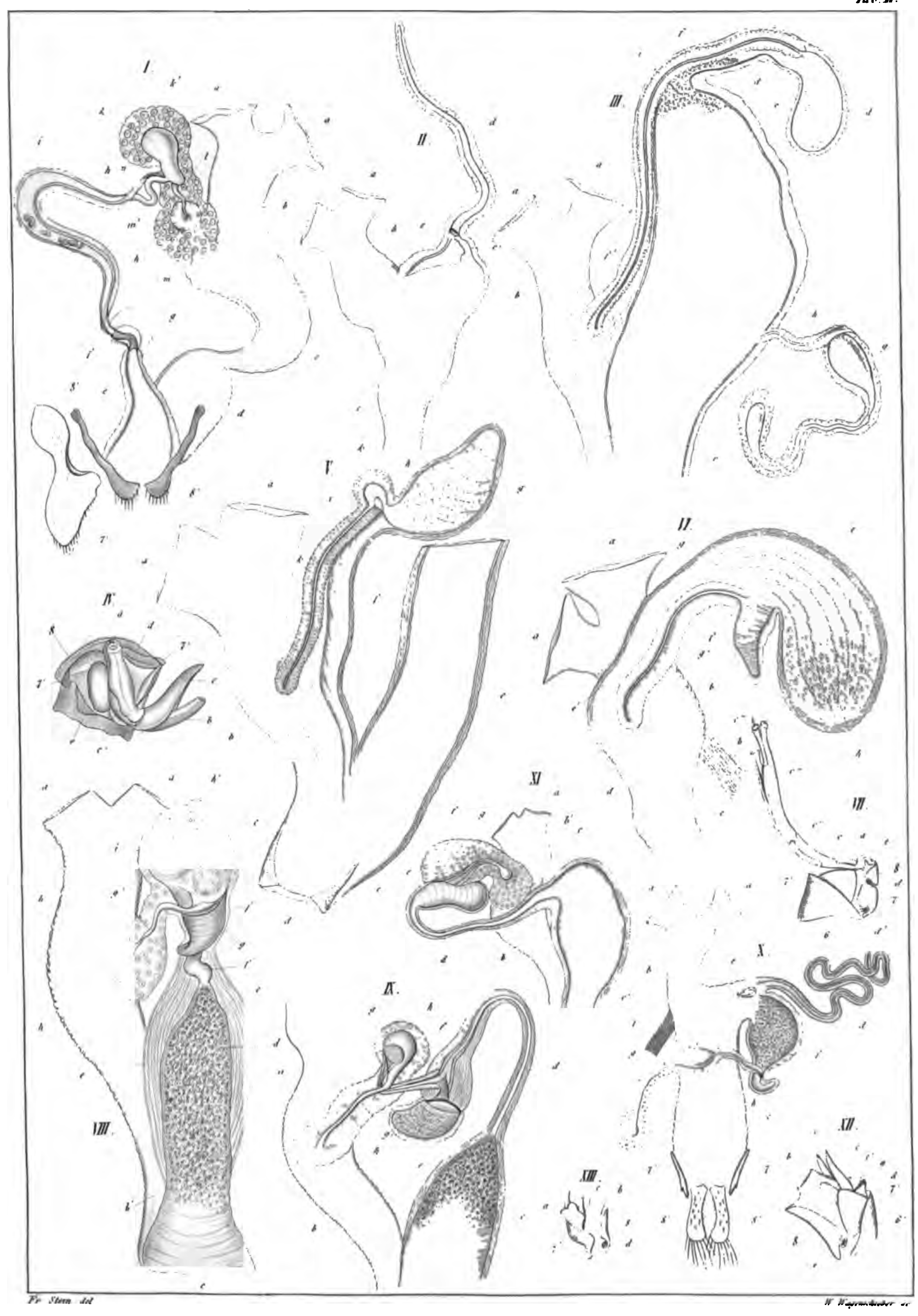
Fig. XVI und Fig. XVII. Muskelfasern von *Geotrupes*, *Staphylinus* und *Clerus* ($\frac{500}{1}$). S. p. 81 und 82.

Fig. XVIII. Ein Theil des Samenschlauches aus der Scheide von *Telephorus dispar* ($\frac{500}{1}$). S. p. 92.

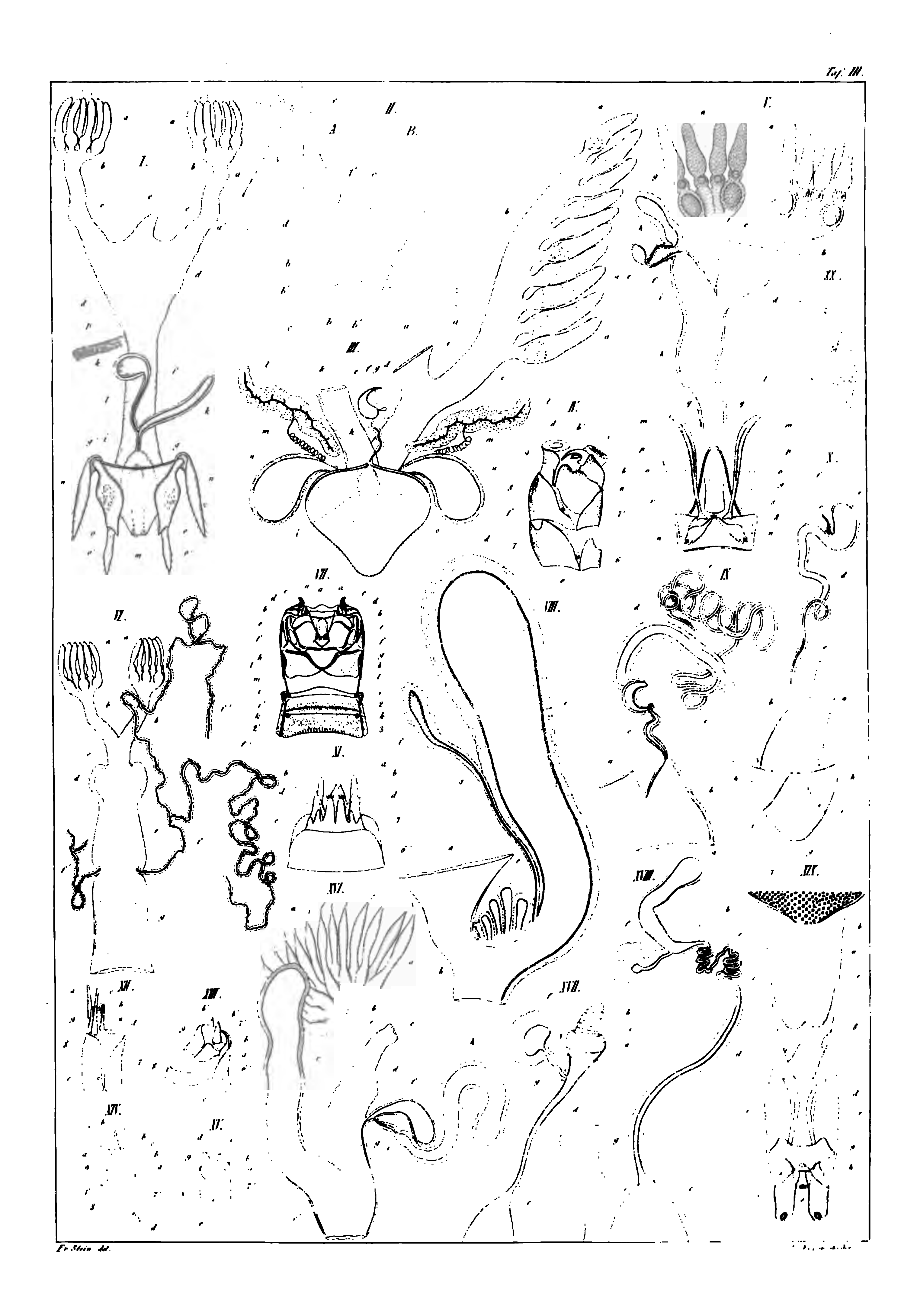
Fig. XIX. Ein Theil des Inhalts aus der Scheide eines begatteten Weibchens von *Melolontha vulgaris* ($\frac{500}{1}$). S. p. 88.

Fig. XX. *a.* Muskelschicht, *b.* Zellenschicht, *c.* Epithelialhaut der Scheide von *Melolontha vulgaris* ($\frac{500}{1}$).

Gedruckt bei den Gebr. Unger in Berlin.

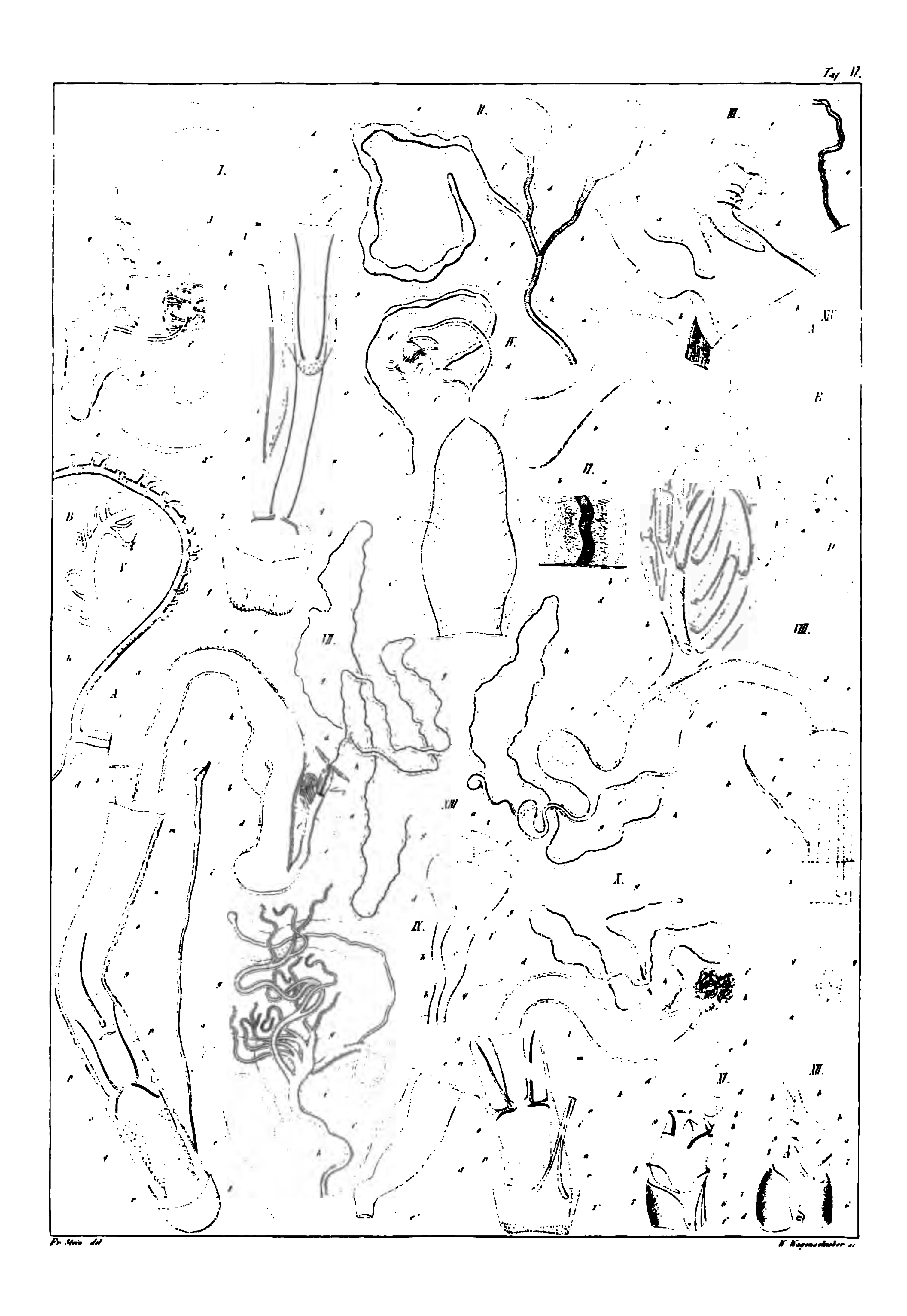


Fr. Stein del. W. Wagenschieber sc.

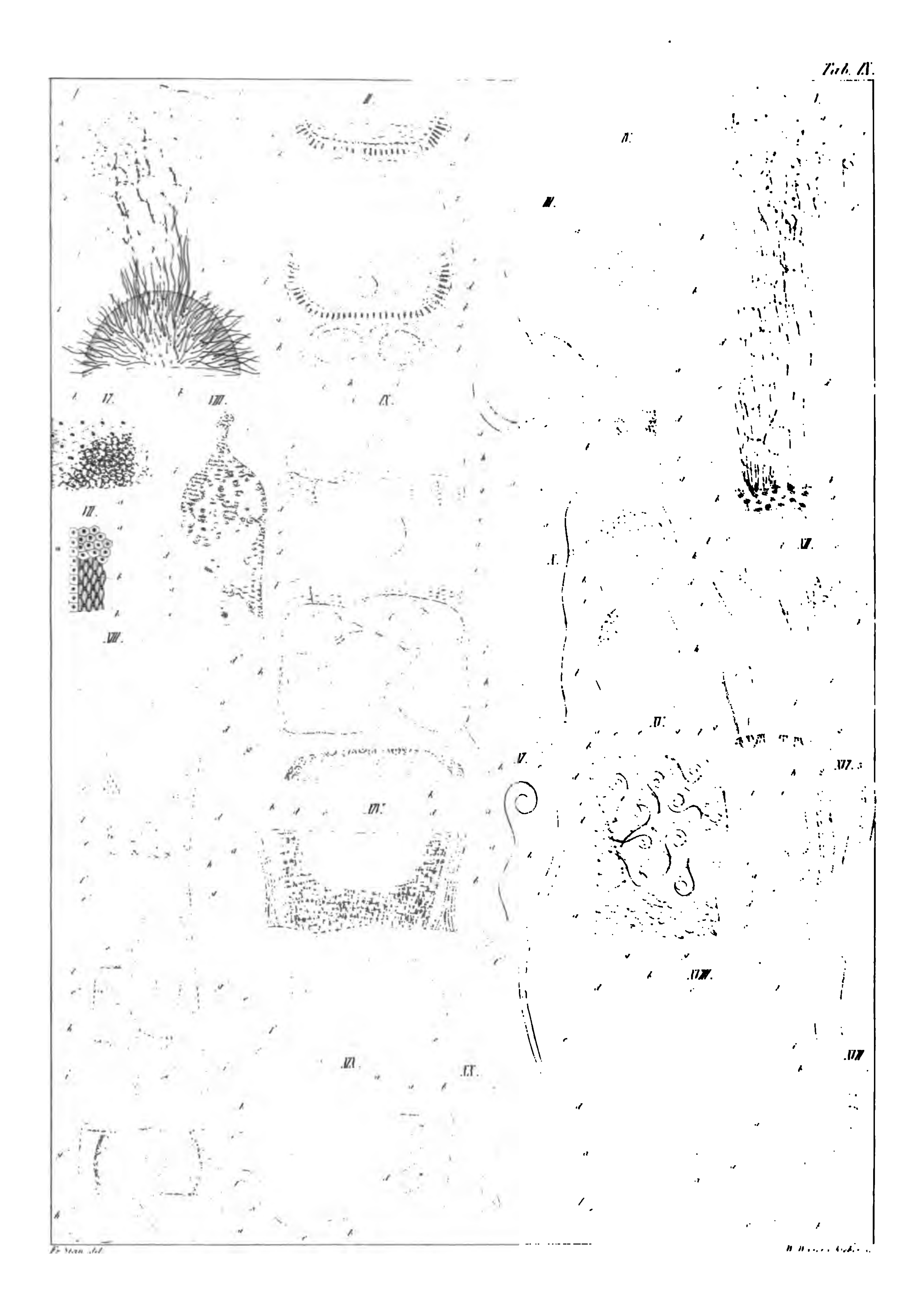


Fr. Stein del.

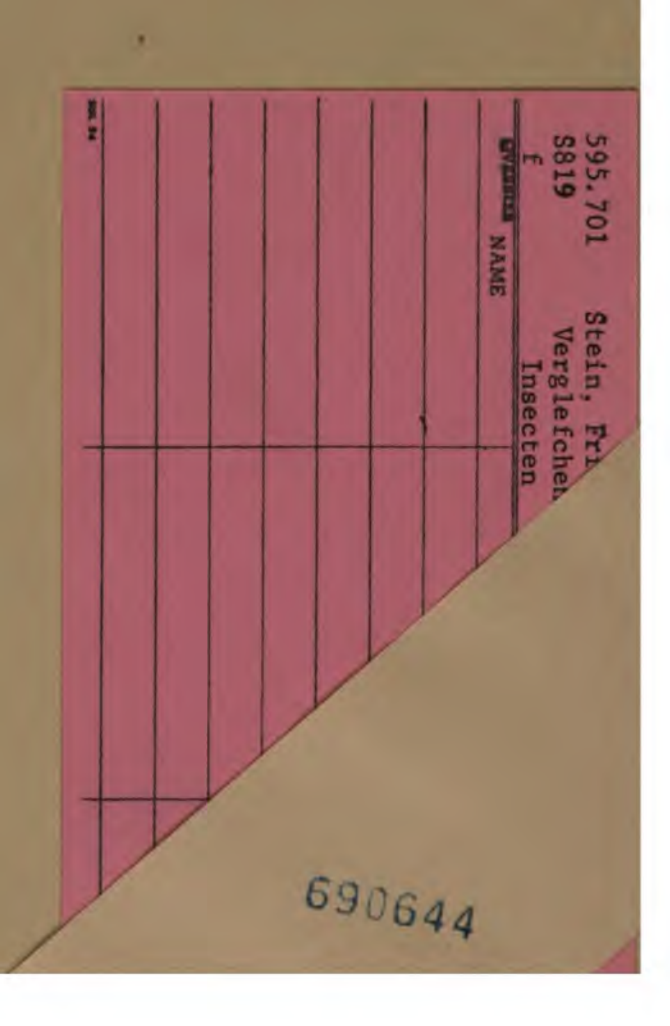

Taf: IV.
Fr. Stein del.
W. Wagenschieber sc.



Fr. Stein del. W. Wagenschieber sc.


Tab. IX.
Fr. Stein del.


595.701 .S819 f C.1
Vergleichende anatomie und phy
Stanford University Libraries
3 6105 033 174 371


595.701 S819 f
Stein, Fri
Vergleichen
Insecten
NAME
690644

